



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

**Evaluación del ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay –
Huaura**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Maycol Oswaldo Tufino Espinoza

Asesor

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery

Huacho - Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Maycol Oswaldo Tufino Espinoza	73016858	30/04/2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Luis Miguel Chávez Barbery	15759159	0000-0001-7816-1582
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Marco Tulio Sanchez Calle	02807986	0000-0001-9687-2476
Hellen Yahaira Huertas Pomasoncco	46741141	0000-0002-4204-7320
Tania Ivette Mendez Izquierdo	46925087	0000-0002-2473-4610

“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO Y SUS EFECTOS EN LA POBLACIÓN DE HUALMAY – HUAURA”

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	6%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
4	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	docplayer.es Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	oa.upm.es Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Evaluación del ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay –
Huaura

Tesis

Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle

Presidente

Mg. Hallen Yajaira Huertas Pomasoncco

Secretario

Mg. Tania Ivette Méndez Izquierdo

Vocal

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery

Asesor

Huacho - Perú

2024

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a Dios por no abandonarme en los tiempos difíciles, a mi papá “Ángel Tufino Huamán” y mamá “Celia Espinoza Rivera” por sus sacrificios constantes, por los valores inculcados, por darme todo lo que necesitaba, aunque les hacía falta, por ser mi inspiración y hacer la persona que hoy soy; a mis hermanos “Erika, Jhonatan, Cristian y Yasuri” por confiar en mí y estar en mis peores momentos. Dedicado también a las personas cercanas que fueron parte en mi formación académica y profesional.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que me ayudaron en el proceso de mi investigación (en los monitoreos de ruido y la aplicación de encuestas), un inmenso reconocimiento a ellos por su colaboración incondicional.

Agradecer a todos aquellos en han contribuido con mi formación académica, profesional y personal en esta noble casa de estudios.

A mi alma mater por recibirme, guiarme y formarme; a mis docentes y compañeros con quienes he compartido hermosos momentos en este viaje universitario.

A mi Escuela Profesional quien me forjó en toda mi trayectoria académica, cumpliendo un rol fundamental en mi cosmovisión por la vida; espero algún día volver entre sus aulas.

Expresar mi gratitud también a mis familiares, que con su respaldo incondicional y sus constantes consejos hicieron que no me rinda.

Con profundo agradecimiento:

Maycol Oswaldo Tufino Espinoza

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE	V
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación de la investigación.....	3
1.5 Delimitación del estudio.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la Investigación	6
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales	8
2.2 Bases Teóricas	10
2.3 Bases Filosóficas.....	13
2.4 Definiciones de Términos Básicos	14
2.5 Hipótesis de Investigación.....	19
2.5.1 Hipótesis General.....	19
2.5.2 Hipótesis Específicas.....	19
2.6 Operacionalización de las variables	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	21
3.1 Diseño metodológico.....	21
3.2 Población y Muestra.....	22
3.2.1 Población.....	22
3.2.2 Muestra.....	23

3.3	Técnica de recolección de datos.....	24
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		26
4.1	Análisis de resultados.....	26
4.1.1	Análisis de resultados del NPS en Hualmay	26
4.1.2	Análisis de los efectos del ruido ambiental en la población	49
4.2	Contrastación de hipótesis	58
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....		61
5.1	Discusión de resultados	61
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		63
6.1	Conclusiones.....	63
6.2	Recomendaciones	64
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS		65
7.1	Fuentes Bibliográficas.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Área de estudio en la ciudad de Hualmay</i>	5
<i>Tabla 2: Reglamento - ECA para Ruido</i>	17
<i>Tabla 3: Operacionalización de variables</i>	20
<i>Tabla 4: Puntos de monitoreo de Ruido - Hualmay</i>	22
<i>Tabla 5: Técnicas e instrumentos para la obtención de los datos</i>	24
<i>Tabla 6: Equipos y/o instrumentos utilizados</i>	25
<i>Tabla 7: NPS - día lunes - Hualmay</i>	26
<i>Tabla 8: NPS - día martes - Hualmay</i>	27
<i>Tabla 9: NPS - día miércoles - Hualmay</i>	27
<i>Tabla 10: NPS - día jueves - Hualmay</i>	28
<i>Tabla 11: NPS - día viernes - Hualmay</i>	29
<i>Tabla 12: NPS - día sábado - Hualmay</i>	29
<i>Tabla 13: NPS - día domingo - Hualmay</i>	30
<i>Tabla 14: Resultados del NPS - día lunes (16/10/2023)</i>	31
<i>Tabla 15: Resultados del NPS - día martes (17/10/2023)</i>	33
<i>Tabla 16: Resultados del NPS - día miércoles (18/10/2023)</i>	34
<i>Tabla 17: Resultados del NPS - día jueves (19/10/2023)</i>	36
<i>Tabla 18: Resultados del NPS - día viernes (20/10/2023)</i>	37
<i>Tabla 19: Resultados del NPS - día sábado (21/10/2023)</i>	39
<i>Tabla 20: Resultados del NPS - día domingo (22/10/2023)</i>	41
<i>Tabla 21: Nivel de presión sonora media semanal</i>	43
<i>Tabla 22: NPS equivalente semanal Zona Comercial</i>	44
<i>Tabla 23: NPS equivalente semanal - zona residencial</i>	45
<i>Tabla 24: NPS equivalente semanal - Zona de Protección Especial</i>	46
<i>Tabla 25: NPS equivalente por día</i>	47
<i>Tabla 26: Resultados del cuestionario N° - 1</i>	49
<i>Tabla 27: Resultados del cuestionario N° - 2</i>	50
<i>Tabla 28: Resultados del cuestionario N° - 3</i>	51
<i>Tabla 29: Resultados del cuestionario N° - 4</i>	52
<i>Tabla 30: Resultados del cuestionario N° - 5</i>	53
<i>Tabla 31: Resultados del cuestionario N° - 6</i>	53
<i>Tabla 32: Resultados del cuestionario N° - 7</i>	54
<i>Tabla 33: Resultados del cuestionario N° - 8</i>	55

<i>Tabla 34: Resultados del cuestionario N° - 9.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 35: Resultados del cuestionario N° - 10.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 36: Correlación - ruido ambiental diurno y sus efectos en la población.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 37: Correlación del tiempo de exposición y los efectos en la población.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 38: Nivel de significancia de la contaminación sonora</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 39: Correlación de la perturbación sonora y la fuente de generación.....</i>	<i>60</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Delimitación espacial del desarrollo de la investigación.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2: Zona de investigación - Hualmay</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3: Evaluación de resultados - día lunes con el ECA para ruido</i>	<i>32</i>
<i>Figura 4: Evaluación de resultados - día martes con el ECA para ruido.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5: Evaluación de resultados - día miércoles con el ECA para ruido.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 6: Evaluación de resultados - día jueves con el ECA para ruido.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 7: Evaluación de resultados - día viernes con el ECA para ruido</i>	<i>38</i>
<i>Figura 8: Evaluación de resultados - día sábado con el ECA para ruido</i>	<i>40</i>
<i>Figura 9: Evaluación de resultados - día domingo con el ECA para ruido.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 10: Promedio del NPS semanal.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 11: NPS equivalente semanal Zona Comercial.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 12: NPS equivalente semanal - Zona Residencial.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 13: NPS equivalente semanal – ZPE.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 14: NPS equivalente por día.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 15: Mapa de Ruido Leq(A) semanal.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 16: Análisis de resultados del cuestionario N° 01</i>	<i>49</i>
<i>Figura 17: Análisis de resultados del cuestionario N° 02</i>	<i>50</i>
<i>Figura 18: Análisis de resultados del cuestionario N° 03</i>	<i>51</i>
<i>Figura 19: Análisis de resultados del cuestionario N° 04</i>	<i>52</i>
<i>Figura 20: Análisis de resultados del cuestionario N° 05</i>	<i>53</i>
<i>Figura 21: Análisis de resultados del cuestionario N° 06</i>	<i>54</i>
<i>Figura 22: Análisis de resultados del cuestionario N° 07</i>	<i>55</i>
<i>Figura 23: Análisis de resultados del cuestionario N° 08</i>	<i>56</i>
<i>Figura 24: Análisis de resultados del cuestionario N° 09</i>	<i>57</i>
<i>Figura 25: Análisis de resultados del cuestionario N° 10</i>	<i>57</i>
<i>Figura 26: Instrumento de validación por Juicio de Expertos - 1</i>	<i>71</i>

<i>Figura 27: Instrumento de validación por Juicio de Expertos - 2</i>	72
<i>Figura 28: Instrumento de validación por Juicio de Expertos - 3</i>	73
<i>Figura 29: Medición del NPS en la estación PM-01 – Hualmay</i>	85
<i>Figura 30: Medición del NPS en la estación PM-02 – Hualmay</i>	85
<i>Figura 31: Medición del NPS en la estación PM-03 – Hualmay</i>	86
<i>Figura 32: Medición del NPS en la estación PM-04 – Hualmay</i>	86
<i>Figura 33: Medición del NPS en la estación PM-04 – Hualmay</i>	87
<i>Figura 34: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 01</i>	88
<i>Figura 35: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 02</i>	88
<i>Figura 36: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 03</i>	89
<i>Figura 37: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 04</i>	89

Evaluación del ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay - Huaura

RESUMEN

Objetivo: evaluar el ruido ambiental diurno y su relación con los efectos en la población de Hualmay. **Metodología:** la investigación se desarrolló en Hualmay cuya ubicación es - 11.100909 y -77.608055; es de tipo aplicada y correlacional, de enfoque cuantitativo y cualitativo. La medición del ruido ambiental se hizo en tres horarios por día 8:30 am, 12.20 pm y 5:10 pm, durante siete días consecutivos en 5 puntos de las zonas vulnerables de Hualmay utilizando sonómetros de clase 2; los resultados del monitoreo se compararon con los ECA para ruido (DS N° - 085-2013-PCM). así mismo se aplicó la encuesta a 166 personas, con el fin de determinar los efectos de ruido en la población. **Resultados:** en el PM-01 correspondiente a la zona comercial fue de 76.29 dB(A), la zona de protección especial PM-02 y el PM-04 el NPS equivalente fue de 78.41 dB(A) y 69.69 dB(A) respectivamente, en la zona residencial PM-03 existió presión sonora promedio de 75.76 dB(A) y PM-05 con 71.49 dB(A), que al ser comparados con el ECA para ruido DS N°-085-2003-PCM el 100 % de los puntos superan la normativa. Respecto a las encuestas el 33.73 % de las personas están expuestas a una mayor perturbación sonora de 8 horas a más durante el día, así mismo el 53.61 % considera que el ruido ambiental sí interfiere en sus actividades diarias, el 45.18 % han presentado una disminución de su capacidad auditiva causada por la perturbación sonora, el 42.17 % han presentado síntomas como el insomnio, el 30.72 % estrés y el 22.29 % cambio en sus estados de ánimo. **Conclusión:** en todos los puntos que se han monitoreado superan el ECA ruido, causando efectos en la población de Hualmay.

Palabras clave: Ruido Ambiental, Monitoreo del ruido, Efectos del ruido

Evaluation of daytime environmental noise and its effects on the population of Hualmay - Huaura

ABSTRACT

Objective: to evaluate daytime environmental noise and its relationship with the effects on the population of Hualmay. **Methodology:** the research was carried out in Hualmay whose location is -11.100909 and -77.608055; it is applied and correlational, with a quantitative and qualitative approach. The environmental noise was measured at three times per day 8:30 am, 12:20 pm and 5:10 pm, for seven consecutive days at 5 points in vulnerable areas of Hualmay using class 2 sound level meters; the monitoring results were compared with the ECAs for noise (DS N° - 085-2013-PCM); a survey was also applied to 166 people, in order to determine the effects of noise on the population. **Results:** in PM-01 corresponding to the commercial zone was 76.29 dB(A), in the special protection zone PM-02 and PM-04 the equivalent SPL was 78.41 dB(A) and 69.69 dB(A) respectively, in the residential zone PM-03 there was an average sound pressure of 75.76 dB(A) and PM-05 with 71.49 dB(A), which when compared with the RCT for noise DS N°-085-2003-PCM, 100% of the points exceeded the regulations. Regarding the surveys, 33.73 % of the people are exposed to a greater noise disturbance from 8 hours to more during the day, likewise 53.61 % consider that the environmental noise does interfere in their daily activities, 45.18 % have presented a decrease in their hearing capacity caused by the noise disturbance, 42.17 % have presented symptoms such as insomnia, 30.72 % stress and 22.29 % change in their moods. **Conclusion:** in all the points that have been monitored, the noise ECA is exceeded, causing effects in the population of Hualmay.

Keywords: Environmental Noise, Noise Monitoring, Noise Effects

INTRODUCCIÓN

El ruido ambiental es un problema invisible que se acrecienta de manera acelerada debido a crecimiento poblacional y expansión urbanística, y es que el comercio, construcción, el parque automotor y las industrias son las principales generadoras de la elevada perturbación sonora, por tanto, no se le debe minimizar ni menos quitar importancia. En tal sentido es importante precisar que todas las actividades que se realizan, rompen el equilibrio natural, pues el ruido son sonidos indeseables que pueden afectar o perjudicar a las personas, esto dependiendo a la intensidad y tiempo de exposición. Alfie, (2017).

La extensa exposición al ruido afecta de diferentes formas a la persona, produciendo trastornos de sueño, molestias, deficiencias cognitivas en los niños, entre otros. Muchas personas no se dan cuenta que los altos niveles sonoros tienen efectos en la población y en mayor medida afecta su calidad de vida. Es poca la posibilidad que la cantidad de personas que están expuestas al ruido disminuya su capacidad auditiva en un futuro, esto es debido al aumento del tráfico vehicular y crecimiento urbanístico. Es preciso señalar también que los problemas ocasionados por el ruido no se pueden abordar y evaluar adecuadamente si es que en las ciudades no se elaboran mapas acústicos y planes de acción para su mitigación. Agencia Europea De Medio Ambiente, (2021).

El ruido ambiental son sonidos no deseados que afectan a las personas. Los resultados obtenidos en los monitoreos se realizarán de acorde al protocolo de ruido ambiental, en donde se aplica las metodologías, procedimientos y técnicas para hacer adecuadas mediciones con el fin de posteriormente evaluar con el ECA para Ruido, vigentes a fin de efectuar la verificación de su cumplimiento. R.M N°227-2013-MINAM, (2013)

Hualmay es uno de las tantas ciudades que no tiene un adecuado ordenamiento territorial, quien conlleva a que el comercio y el parque automotor desarrollan sus actividades de manera desordenada, por tanto, se genera un incremento del ruido ambiental. Es importante mencionar también que hay una concatenación directa entre el nivel de presión sonora con los efectos que causa el ruido a la población. Frente a esto, se siente la preocupación y la necesidad de saber sobre la situación actual en el que se encuentra la población de Hualmay con referente a los problemas generados por el ruido ambiental. En ese sentido se han evaluado la presión sonora en 5 puntos vulnerables de la ciudad y aplicado una encuesta que determinó los problemas causados del ruido a la población

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), menciona que en el planeta existe más de mil quinientos millones de personas que viven con algún grado de disminución de su capacidad auditiva, de las cuales al menos cuatrocientos treinta millones necesitan una rehabilitación. También pronostica que para el año 2050 haya aproximadamente dos mil quinientos millones de personas con algún grado de pérdidas de audición, así mismo alrededor de 700 millones necesitarán rehabilitación.

La Organización Mundial de la Salud - OMS, (2022), manifiesta que el ruido ambiental se ha convertido en uno grandes problemas en el planeta, principalmente en las ciudades, esto se debe al incremento de necesidades que conlleva a la industrialización, a la ampliación de viviendas, comercio e incremento del parque automotor. A su vez, no podemos dejar de lado a la popularización del uso de las tecnologías auditivas, como son los reproductores de música se han hecho popular en los jóvenes, estos, suelen escuchar a volúmenes elevados durante largos periodos de tiempo.

Solís (2013), En nuestro país, el crecimiento poblacional acelerado y el ordenamiento territorial desordenado son las principales causas del incremento del ruido ambiental. La contaminación acústica va en crecimiento, del mismo modo el crecimiento desordenado de los diferentes transportes privados y públicos, el aumento de obras del sector construcción, como también de las áreas de esparcimiento, los comercios formales e informales, etc. Estas fuentes de generación de contaminación acústica están afectando a la población, no por determinadas horas, sino las 24 horas del día.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA (2013), Manifiesta que, de las cuatrocientos treinta y seis mediciones de ruido a nivel nacional, halló que en un 90 % del total de puntos se encuentran por encima de los estándares establecidos. Así mismo las evaluaciones de veintiséis puntos de las ciudades de Lima y Callao, determinó que el 99 % superaron los ECA para ruido.

Martínez (2020), El aumento del Nivel de Presión Sonora – (NPS) ha generado una contaminación acústica, principalmente en áreas urbanas, afectando de forma nociva la salud de las personas, ocasionando estrés innecesario, así como enfermedades físicas y psicológicas dependiendo del tiempo de exposición, la pérdida de atención en las tareas cotidianas, pérdida de audición, desorden en el sueño, irritación, problemas para dormir, dificultad para comunicarse, etc.

Ordóñez et al (2021), El nivel del ruido ambiental en viene siendo un problema debido a que existen puntos críticos donde se percibe mayor incidencia sonora tales como en los mercados y principales avenidas. Estas altas presiones sonoras son causadas principalmente por los vehículos (Combis, Taxi colectivo, moto taxi, entre otros.) y el comercio ambulatorio, y que esto muchas veces podría generar efectos en las personas como es el caso de la interferencia en la comunicación, disminución del rendimiento laboral de la concentración, pérdida y/o disminución de la capacidad auditiva, estrés, etc.

Hualmay no es ajena a estos problemas, ya que en estos últimos años hubo una extensión de la densidad poblacional y que se ha visto reflejada en el aumento del parque automotor y la ampliación y apertura de nuevos centros comerciales. El incremento poblacional en cierta manera trae desarrollo urbanístico, sin embargo, ocasiona un incremento del Nivel de Presión Sonora (NPS) debido a las distintas fuentes emisoras de ruido que son generadas directa e indirectamente; así como también consiente e inconscientemente por la misma población durante sus actividades diarias.

Frente a estos problemas se desea conocer en qué situación se encuentra el NPS de Hualmay, si es que está o no por debajo de los parámetros establecidos por el Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, y también mediante una encuesta se pretende saber los posibles efectos en las personas que podría estar ocasionando el ruido ambiental en Hualmay. Es menester realizar esta investigación para obtener datos más actuales y reales y quizás en adelante sirva de como referencia para que las autoridades de turno tomen acciones tanto preventivas como correctivas con el fin de minimizar el ruido ambiental de ser necesario, o al menos en las zonas donde se percibe mayor generación.

Por tanto, en la presente investigación tiene el propósito de evaluar el nivel del ruido ambiental diurno y sus efectos que ésta estaría causando en la población de Hualmay, dicha evaluación se realizará en los puntos críticos como en centros educativos, principales avenidas y centros de salud. Una vez obtenida los datos de presión sonora se hará una comparación con los ECA para Ruido. Así mismo se aplicará una encuesta a la población donde se pretende saber los efectos del ruido que podría estar causando, como también la relación estrecha que podría tener el ruido ambiental con los efectos que podría estar causando en la población. En ese sentido nuestra investigación tiene gran importancia ya que se quiere saber el estado situacional de la población de Hualmay frente a una posible contaminación ambiental “invisible” que es causado por el ruido.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo se relaciona el ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay - Huaura?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo determinar la relación entre el tiempo de exposición a una mayor perturbación sonora y los efectos causados por el ruido en la población de Hualmay - Huaura?
- ¿Existirá una contaminación sonora en Hualmay - Huaura?
- ¿Cómo identificar la relación que existe entre la elevada perturbación sonora y la fuente de generación del ruido ambiental en Hualmay - Huaura?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el ruido ambiental diurno y su relación con los efectos en la población de Hualmay - Huaura.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la relación entre el tiempo de exposición a una mayor perturbación sonora y los efectos causados por el ruido en la población de Hualmay - Huaura.
- Determinar la existencia de una contaminación sonora en Hualmay - Huaura.
- Identificar la relación que existe entre la elevada perturbación sonora y la fuente de generación del ruido ambiental en Hualmay - Huaura.

1.4 Justificación de la investigación

Los altos niveles de presión sonora - NPS producen efectos negativos en el individuo, interfiriendo en el adecuado desarrollo de sus quehaceres cotidianas. Por ello la investigación ha proporcionado información de los niveles del ruido ambiental que es generado en la población de Hualmay, como son en las diferentes zonas de protección especial, comercial y residencial, verificando así su estado actual de cada punto crítico monitoreado y de cada persona encuestada.

Es importante mencionar que ha sido necesario realizar el estudio en horas punta, es decir, en horarios donde se genera mayor perturbación sonora, y así tener una información estadística más exacta de acorde a la realidad de Hualmay con respecto al ruido producido por las diferentes fuentes emisoras. Las horas punta también ha permitido saber la percepción de las personas con relación al ruido ambiental al momento de la realización de las encuestas.

Por razones antes descritas podemos manifestar que ha sido de gran importancia evaluar el estado actual en las que se encuentra Hualmay con respecto al ruido ambiental, a su vez tener conocimiento de los efectos que ésta podría estar causando en la población. Los resultados del diagnóstico permitirán saber es estado actual para que la población esté informado a los riesgos a la cual se exponen, así mismo servirá como referencia en futuras investigaciones, como también para que las autoridades de turno tomen acciones preventivas y correctivas de ser necesarios.

1.5 Delimitación del estudio

Delimitación Espacial

La investigación se ha realizado en 5 puntos de monitoreo que abarca las Zona Comercial, de Protección Especial y Residencial, así mismo la aplicación de encuestas se hicieron alrededor de cada punto de monitoreo y después de la medición del NPS de cada turno.

Distrito: Hualmay

Provincia: Huaura

Región: Lima

País: Perú



Figura 1: Delimitación espacial del desarrollo de la investigación

Fuente: Google Earth, 2023

Tabla 1:

Área de estudio en la ciudad de Hualmay

Código	Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM	
		E	N
PM-01	Intersección Juan Barreto con la Av. Hualmay	215054	8771377
PM-02	Intersección Santa Rosa con Domingo Torero	215137	8771556
PM-03	Intersección Mariscal Castilla con Cruz del Cano	215562	8771487
PM-04	Av. Esteban Pichilingue (frente al Centro de Salud Hualmay)	215301	8772208
PM-05	Intersección Av. Cincuentenario y Av. Hualmay	215005	8772070

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Bravo (2022), En su estudio realizada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, con el objetivo fue evaluar los niveles de contaminación sonora en la avenida nueve de octubre de Guayaquil. Ha realizado mediciones de ruido en 6 puntos específicos, 3 veces al día, por 3 veces a la semana durante el mes de noviembre del 2021. En el primer horario registró una valoración mínima de 68.68 dB(A) y una mayor de 88.97 dB(A), en el segundo horario registró una mínima de 74.03 dB(A) y un valor máximo de 83.47 dB(A); y en el tercer horario registró una valoración mínima de 71.51 dB(A) y un máximo de 88.33 dB(A). Realizó también una encuesta a 160 personas donde el 83 % manifiesta que el ruido es molesto, el 66 % manifiesta que el ruido es más intenso en el horario vespertino y el 81 % manifiesta que al exponerse al ruido con frecuencia puede afectar a su salud. El autor concluye que la totalidad de los puntos superan los límites máximos permisibles para ruido, por lo que plantea que se formule propuestas con alternativas que permiten realizar monitoreos anuales para actualizar la línea base existente.

Medina (2021), En su estudio realizado en Popayán – Colombia. Con el objetivo de determinar los NPS del centro Histórico de Popayán. La medición de ruido ambiental lo realizó enfocándose en los puntos más críticos, monitoreando así 3 puntos en horarios distintos. En el primer horario en el punto 1 obtuvo una menor presión sonora con 71.1 dB, mientras que en el punto 3 una mayor presión sonora con 79.6 dB. En el segundo turno la menor presión sonora se presentó en el punto 1 con 82.7 dB, mientras que la mayor presión sonora fue en el punto 3 con 91.5 dB. Respecto al tercer horario se verificó una menor en el punto 2 con 77.4 dB y una mayor en el punto 1 con 83.1 dB. En cuanto a las encuestas el 80 % manifiestan que se sienten afectados por la producción de ruido, el 85 % consideran que los niveles de producción del ruido interfieren en la comunicación de las personas, el 75 % manifiesta que ha presentado problemas a causa del ruido generado, el 42 % ha presentado estrés y el 39 % dolor de cabeza. Por lo que el autor concluye que en Popayán se generan altos niveles de ruido, sobrepasando los niveles permitidos afectando así a las personas que viven por la zona.

Juarez & Garzón (2020), En su investigación realizada en Tucumán – Argentina. Donde tuvo el objetivo de analizar los niveles de contaminación sonora que afectan los espacios exteriores de la ciudad de San Miguel de Tucumán. El estudio lo desarrolló en un espacio público urbano de una importante avenida, realizando mediciones sonoras en 15 puntos y

aplicando encuestas a las personas. En cuanto a los resultados obtuvo las mayores presiones sonoras equivalentes en el punto 1 con 75.9 dB(A), en el punto 3 con 76.8 dB(A), en el punto 5 con 75 dB(A), en el punto 12 con 74.1 dB(A), y el punto 15 con un valor de 74.4 dB(A). Con respecto a las encuestas el 52 % consideran al ruido como un contaminante ambiental, 30 % considera que los ruidos molestos se deben al tráfico vehicular y el 43 % considera que el ruido interrumpe sus estudios o lectura. Por lo que el autor concluye que los resultados sobrepasan los niveles sonoros los cuales generan molestias a las personas expuestas.

Figueroa (2019), En su investigación realizada en Guayaquil, Ecuador. Para evaluar los NPS planteando medidas de mitigación de la contaminación sonora en la Av. 9 de octubre del Cantón Pedro Carbo, intersección con las calles Sucre y 31 de mayo. La medición de ruido lo realizó en 2 jornadas diarias durante 10 días, en 4 puntos de dicha avenida entre las calles más transitadas y con alto movimiento y generación de sonidos, haciendo uso de un sonómetro tipo 2. En la jornada 1 los resultados con altos niveles de presión sonora fueron en el punto 3 con 84.9 dB en el día 4 y en el punto 4 con 85.4 dB también el día 4, en la jornada 2 percibió mayor presión sonora en el punto 3 con 79.2 dB en el día 5, y en el punto 4 con 83.4 dB en el día 4. Terminó su investigación concluyendo que en la jornada 1 todos los puntos sobrepasan en 15 dB el límite establecido, y en la jornada 2 sobrepasa en 10 dB, por lo que dio propuestas para mitigar el problema de la contaminación sonora.

Plaza (2023), En su estudio desarrollado en Guayaquil, Ecuador, para evaluar el ruido ambiental en el Casco comercial del sector la Bahía. En el desarrollo de su investigación utilizó un sonómetro tipo 2, monitoreando 4 puntos de muestreo, durante 3 semanas, tomando en cuenta el movimiento vehicular y el de transeúntes, resultados que fueron comparados con el reglamento para ruido ambiental. En la primera semana en el punto uno obtuvo una presión sonora equivalente de 87 dB(A), en el punto dos con 87 dB(A), en el punto tres un NPS de 88 dB(A) y en el punto 4 un NPS de 64 dB(A); en la semana dos en el punto 1 obtuvo una presión sonora equivalente de 86 dB(A), en el punto 2 con 87 dB(A), en el punto 3 un NPS de 87 dB(A) y en el punto cuatro un NPS de 65 dB(A); y por último en la semana 3 en el punto 1 obtuvo una presión sonora equivalente de 86 dB(A), en el punto 2 con 86 dB(A), en el punto 3 un NPS de 85 dB(A) y en el punto 4 un NPS de 63 dB(A). Por lo que el tesista concluye que se superan los límites en todos los puntos monitoreados, incumpliendo así la normativa de ruido ambiental y encontrando la existencia de una contaminación acústica.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Morales (2022), En su estudio realizado en Chilca, con el objetivo fue evaluar el ruido ambiental en la zona urbana de Chilca y comparar con el ECA para ruido. Estableció 6 puntos de muestreo (Zona residencial, comercial, de protección especial e industrial) que ha sido monitoreado por 7 días consecutivos en 2 tiempos diarios. Los resultados adquiridos equivalentes en la zona comercial fueron de 87 dB (A), respecto a la zona residencial obtuvo 85 dB (A), 87 dB (A) en la zona de protección especial y en la zona industrial el NPS fue de 88 dB (A). Por tanto, haciendo una comparación con la normativa nacional del ruido, el autor concluyó que los NPS de las 4 zonas monitoreadas sobrepasan dicha normativa, existiendo una contaminación por ruido en el distrito.

Andrés (2021), En su investigación realizada en Huaura. Donde el objetivo fue evaluar los niveles de perturbación acústica y los efectos genera que en la población del Distrito de Huaura. Estableció 5 puntos que han sido monitoreados 3 veces al día por 1 semana, con un sonómetro de Tipo 2, tomando en consideración la zonificación para realizar la evaluación de los resultados con los ECA para Ruido. En el PM-01 (zona comercial) registró un valor máximo de 88.8 dB y un valor mínimo de 69.6 dB. En el PM-02 (zona Mixta: residencial comercial) registró un valor máximo de 90.7 dB y un valor mínimo de 68.7 dB. Respecto al PM-03 (Zona de Protección Especial) registró un valor máximo de 86.6 dB y un mínimo de 75.7 dB. En el PM-04 obtuvo un valor máximo de 90.6 dB y un mínimo de 71.3 dB. Y en la estación PM-05 registró un valor máximo de 83.7 dB y un mínimo de 61.6 dB. En cuanto a la percepción social el 89.15 % considera al ruido como un problema, al 76.5 % le genera cambios de ánimo, el 40.36 % considera extremadamente molesta y al 80.72 % influye un su calidad de vida. Llegando a la conclusión que la población del Distrito de Huaura son afectados por la perturbación sonora ya que del total de puntos monitoreados, 90.5 % de la zona comercial, el 100 % de la zona Residencial – Comercial (Mixta) y el 100 % de la zona de protección especial, sobrepasan niveles del ECA para ruido.

Curo (2021), En su investigación realizada en Ayacucho. Teniendo el objetivo de conocer la correlación de la contaminación sonora con los efectos en la salud de la población del centro histórico de Ayacucho. Estableció 17 puntos de medición de ruido, que han sido monitoreados por el transcurso de una semana y comparado los resultados con el DS. N° 085-2003-PCM, a su vez aplicó una encuesta a 267 pobladores. En cuanto a los resultados obtenidos determinó que las mayores presiones sonoras se registraron en los puntos EMR-01 con 75.3 dB(A), EMR-08 con 74.7 dB(A) y en el punto EMR-17 con 75.8 dB(A) y niveles de menor presión en los puntos EMR-14 con 71.14 dB(A) y en EMR-16 con 71.3 dB(A).

Respecto a las encuestas el 43.8 % manifiesta que a causa de ruido siempre siente irritabilidad, el 52.1 % presenta molestias, el 46.8 % estrés, al 47.6 % afecta a su salud, al 49.8 % afecta en su actividad cotidiana y al 43.4 % siempre afecta en su calidad de vida. Concluyendo que el promedio del nivel de presión sonora supera los ECA para ruido, existiendo una relación significativa de la contaminación acústica con los efectos que origina en la salud.

Ccora & Espino (2021), En su investigación realizada en Los Olivos, cuyo objetivo fue Determinar el nivel del ruido generado por el parque automotor y su afectación en sus pobladores del Distrito de los Olivos. Estableció 7 estaciones de monitoreo, realizando su medición en 3 periodos diarios distintos, por el transcurso de 2 semanas, así mismo realizó una encuesta a 384 habitantes sobre la percepción del ruido ambiental. Los resultados del promedio de los mayores niveles de presión acústica obtenidos fueron, en la estación P-6 con 86.1 dB(A), el P-7 con 87.3 dB(A), el P-3 con 88.3 dB (A) y el P-4 con 89.7 dB (A). Respecto a las encuestas el 80.47 % considera que le causa molestia el ruido del tráfico vehicular, el 11.72 % considera que le causa molestia los ruidos generados por los cobradores de combis urbanas y el 7.81 % considera que le causa molestia el ruido ocasionado por actividades de construcción. Concluyendo así que todo los puntos superan los ECA para Ruido y que existe una relación directa entre el ruido ocasionado por el parque automotor y los efectos en la salud de los habitantes.

Riva (2021), En su investigación desarrollada en Pucallpa, donde su objetivo ha sido establecer una relación de la contaminación acústica y los efectos psicofisiológicos en la población expuesta de la ciudad de Pucallpa. Para el cual estableció 12 estaciones de monitoreo, que han sido monitoreados en 3 horarios diurnos distintos por 3 días consecutivos, así mismo aplicó una encuesta a 72 personas para evaluar la percepción de las personas en relación a los efectos psicofisiológicos del ruido. En el primer horario ha obtenido una mayor presión sonora de 84.9 dB y una mínima de 76.3 dB. La mayor presión sonora en el segundo horario fue de 85.3 dB y una menor de 77.5 dB. Respecto al tercer horario la mayor presión sonora fue reportado con 85.3 dB, y una mínima de 77.9 dB. En cuanto a las encuestas el 50 % de los pobladores vienen siendo afectados por los ruidos de los vehículos y motos, el 58.3 % son afectados su ciclo de sueño frecuentemente, el 59.7 % sufren aumento de estrés, el 56.9 % ha reducido su concentración, el 47.2 % siempre sufren dolor de oído a causa del ruido y el 65.3 % sufre de insomnio. Concluyendo que todo los puntos monitoreados superan lo establecido en el D.S N° 085-2003-PCM, y que existe una

relación altamente significativa de la contaminación sonora con los efectos psicofisiológicos severos en 79 % y moderado en un 21 % en la población.

2.2 Bases Teóricas

Ruido ambiental

Según el D.S. N° 085-2003-PCM (2003), hace referencia a todos los sonidos que pueden provocar incomodidades o molestias fuera de la propiedad o recinto que contiene a la fuente emisora.

Así mismo el Ministerio del Medio Ambiente (2021), Define que, a diferencia de otros contaminantes, no generan residuos, no se percibe su olor y sabor, el color o textura, de manera que se puede representar como un contaminante invisible. Su propagación o radio de influencia está limitado por las características de la fuente que lo produjo y el ambiente en el que se propaga.

La R.M N°227-2013-MINAM (2013), define como un grupo de sonidos que pueden causar perturbaciones fuera del inmueble donde se encuentra la fuente emisora.

Se define como los sonidos externos nocivos o no deseados producidos por las actividades humanas, como son los ruidos de medios de transporte, tráfico rodado, ferroviario, aéreo y el ruido industrial. Por tanto, el ruido es algo irregular y no tienen concordancia entre sus armónicos y tonos fundamentales, es decir, es una anomalía sin patrones aparentes causada por un fenómeno vibratorio de un cuerpo, que al ser percibido por el oído humano puede provocar una molestia. Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2002).

Sonido

R.M N°227-2013-MINAM (2013), Es la energía que se mueve como ondas de presión en el ambiente (aire y diferentes medios materiales) que pueden ser percibidas por el oído.

El sonido son pequeños cambios en la presión atmosférica causados por oscilaciones de partículas, y las ondas sonoras se propagan longitudinalmente a través de oscilaciones de partículas. Este fenómeno puede provocar pérdida de audición. Para una definición más completa del sonido se deben tener en cuenta tanto los fenómenos físicos (eventos sonoros) como los fenómenos psicoacústicos (eventos auditivos). En términos generales, tanto la onda mecánica que se propaga a través de sus partículas en un medio elásticamente denso como la sensación auditiva que produce. Desde una perspectiva física, el sonido es una vibración que viaja a través de un cuerpo elástico (es decir, sólido, líquido o gaseoso). Por tanto, cuando hablamos de un sonido audible para el oído humano, se define como una sensación perceptible en el oído, que se crea mediante vibraciones y se expande en un medio elástico en forma de ondas. Jaramillo (2007).

Características del ruido

Según el Ministerio del Medio Ambiente (2018), El ruido es muy diferente a otros contaminantes, de manera que presenta las siguientes características.

La contaminación es barata.

Requiere poca energía para que sea producido.

Es complicado cuantificar y medir.

No es transportada a través de sistemas naturales.

Solo es distinguido por un sentido (el oído).

No deja ningún residuo (no posee efectos acumulativos en el medio, sin embargo, sí en las personas).

Es un contaminante localizado, de manera que afecta a un entorno limitado (a la proximidad de la fuente sonora).

Los efectos no son inmediatos (aparecen en un largo periodo de tiempo)

Efectos del ruido

Gutierrez (2017), El ruido son sonidos dañinos y molestos, la sensación de molestia puede causar daños auditivos como una rotura de tímpano e incluso la pérdida auditiva de diferentes grados. Los efectos relacionados al ruido pueden ser psicológicos, insomnio, por imposibilidad de conciliar el sueño, interferencias en la comunicación oral, riesgos cardiovasculares, partos prematuros, ansiedad, entre otros.

Clínica Internacional (2019), El efecto más común generada por el ruido es la pérdida auditiva, por lo que, aunque es posible que no lo sientas los ruidos generados por el tráfico vehicular o cualquier ruido se está procesando en la mente y en consecuencia el cuerpo reacciona a ello en distintas maneras a través de los nervios. Los efectos que pueden causar el ruido son la disminución del aprendizaje y el rendimiento de los niños, alteración e interrupción del sueño, cambios de humor, disminución de capacidad cognitiva, falta de concentración, estrés, dificultades de la comunicación oral, enfermedades cardiovasculares, aumento de presión arterial, entre otros.

Nivel de Presión Sonora (NPS)

Es la magnitud que varía de un punto específico a otro, mediada en decibelios (dB) y define el nivel de presión producido por una onda sonora respecto a un nivel de referencia (20 μ Pa en el aire equivalente a 0 dB). La presión mínima audible (correspondiente a un nivel de referencia) equivalente a 0 dB (NPS). Por otro lado, fijamos el límite de la audición humana en 20 Pa (un millón de veces la presión de referencia) equivalente a 120 dB (NPS). El rango audible o el límite audible de la intensidad sonora por tanto es de 120 dB. Rocamora (2006)

$$NPS (dB) = 20 \log\left(\frac{p}{p_{ref}}\right)$$

P = Presión sonora

P_{ref} = Presión de referencia = 20 μ Pa = mínima presión sonora audible

$$NPS_{ref} = 20 \log\left(\frac{P_{ref}}{P_{ref}}\right) = 20 \log(1) = 0 \text{ dB}$$

P_{max} = 20 Pa = Límite de audición

$$NPS_{max} = 20 \log\left(\frac{p_{max}}{p_{ref}}\right) = 20 \log(1000000) = 120 \text{ dB}$$

Presión Sonora

Rocamora (2006), Sucesión de compresiones y expansiones del aire, es decir, es el aumento y la disminución periódica de la presión atmosférica. Ésta se mide en pascales (10^5 Pa), aunque hay cambios de presión originados por una onda sonora, que son demasiado pequeños en relación a la presión atmosférica. La presión sonora audible por ser humano en términos aproximados oscila entre 20 μ Pa hasta 20 Pa, 20 μ Pa pertenece al umbral auditivo medio de una persona y 20 Pa son los sonidos más intensos.

Pérez (2015), Las presiones sonoras respecto al rango audible o cercano a éste se clasifican en la siguiente:

Infrasonidos: se refiere a sonidos de frecuencias inferiores a unos 15 Hz (algunos autores consideran inferior a 20 Hz) que el oído humano normalmente no puede percibir.

Sonido Audible: son considerados como los sonidos de frecuencias comprendidas entre los 15 Hz (algunos autores consideran 20 Hz) a 20000 Hz. La frecuencia máxima del sonido que el oído humano puede percibir depende de diversos factores como la edad, ejemplo de ello se manifiesta que los niños pueden percibir frecuencias cercanas a los 20 KHz, mientras que las personas mayores de 60 años solo pueden percibir frecuencias de 10 o 12 KHz.

Ultrasonidos: son sonidos con frecuencias superiores a unos 20 KHz estos sonidos pueden ser percibidos por algunos animales, como es el caso de los perros. Realmente no existe un límite de frecuencia superior para los llamados ultrasonidos.

Curvas de ponderación de frecuencia

Claver (2020), La curva de ponderación de frecuencia pueden ser:

Curva A - dB(A): es muy similar a la percepción logarítmica del oído humano, que mide la respuesta del oído a sonidos de baja intensidad. Esta curva se utiliza actualmente para determinar el nivel de contaminación acústica y el riesgo para los humanos si se exponen a ella.

Curva B - dB(B): mide las respuestas del oído ante una intensidad media.

Curva C - dB(C): miden las respuestas del oído a sonidos de alta intensidad. Se utiliza con más frecuencia que la curva "A" al momento de la medición de los niveles de contaminación sonora. También es utilizada para la medición de sonidos más graves.

Contaminación sonora

Definen también como la presencia de perturbación de niveles de ruido en el ambiente interno o externo de los inmuebles, que pueden generar riesgos en la salud y a su bienestar de las personas. D.S N° 085-2003-PCM (2003).

Afectación auditiva por exposición al ruido

Departamento de Salud y Servicios Humanos (2014), En la mayoría de los casos, la pérdida auditiva provocada por el ruido es causado por un daño y la muerte de células ciliadas. Dichas células no crecen nuevamente debido a que el daño es irreversible y permanente. La pérdida auditiva también se da por daños a los huesecillos, la cóclea, entre otras partes, pero dichos daños pueden ser inmediata y permanente.

Tríguez & Tríguez (2017), Otro de las causas por el que puede ser afectado el oído, se debe a la exposición brusca a altos niveles de ruido, lo que puede provocar una ruptura o perforación del tímpano, dicha perforación hace que el tímpano no vibre como se debe, dando lugar así a la reducción de audición.

2.3 Bases Filosóficas

Chávez & Jalomo (2023), Prevenir y combatir la degradación ambiental inducida por el ruido requiere una estrategia coherente, así como tener la capacidad para reconfigurar las condiciones socio-ecológicas y ofrecer soluciones prácticas y novedosas. Es factible y políticamente viable a corto, medio y largo plazo, con el objetivo de reducir a gran escala la emisión de energía sonora. La nueva visión tiene que ser interdisciplinaria y multifactorial, entendiendo a la ciudad como un marco sistémico y complejo, lo que se logra ubicando a los seres vivos en el centro de la urbanización y la planificación para la sostenibilidad, evitando efectos nocivos para la armonía y el progreso. El ruido afecta el bienestar y la salud de los seres vivos, por tanto, se debe llevar a cabo programas integrales de investigación, educación y legislación en esta área.

2.4 Definiciones de Términos Básicos

Ondas Sonoras y su Propagación

Rocamora (2006), son ondas elásticas que pueden generarse y propagarse en medios sólidos, líquidos y gaseosos. Una partícula que provoca su desplazamiento inicial se expande a través de las oscilaciones de las partículas elásticas vecinas (como el efecto dominó). Existen 2 clases de ondas elásticas: ondas elásticas transversales y ondas elásticas longitudinales. Las ondas transversales ocurren cuando las partículas se desplazan perpendicularmente a la dirección de propagación, mientras que las ondas longitudinales ocurren paralelas cuando las partículas de aire se mueven desde una posición de equilibrio y oscilan en la orientación de propagación de la onda sonora. Contrariamente, las ondas producidas en el agua del estanque que forman círculos concéntricos centrados en un punto de perturbación son ondas transversales porque el movimiento de sus partículas del agua es perpendicular a la superficie (y perpendicular a la dirección del agua), otro ejemplo es un instrumento musical como una guitarra (vibración de las cuerdas). El aire presenta algunas características para la dispersión del sonido, los cuales son:

Propagación lineal: ocurre cuando las ondas sonoras se propagan en el espacio simultáneamente sin afectarse entre sí.

El medio no es disperso: la velocidad a la que se dispersan las ondas sonoras en un medio elástico dependen drásticamente de las propiedades elásticas e inerciales del medio. Razón por la cual las ondas viajan a las mismas velocidades siendo independiente de su amplitud o frecuencia.

El medio es homogéneo: no existe una dirección fija de su propagación, esto debido a que el sonido viaja en todas direcciones.

Factores que influyen en su propagación

Bruel & Kjaer (2000), La propagación dependerá en gran medida de la distancia que usted se encuentre de la fuente de sonido, también influye si estás delante o detrás de un obstáculo. Hay más factores que afectan los niveles de ruido y es que para la misma fuente de sonido, los resultados de la medición pueden diferir en decenas de decibeles. Por ello la importancia de analizar cómo se genera el ruido desde la fuente, cómo recorre por el aire y cómo llega hasta el receptor. De acuerdo a este análisis se dice que los factores que influyen son:

Distancia desde la fuente

Obstáculos (barreras, edificios, etc.)

Tipo de fuente (si es puntual o lineal)

Viento

Precipitación

Temperatura y gradiente de temperatura (el sonido se desplaza más rápido en el aire caliente que en el aire frío)

Absorción atmosférica

Humedad

Absorción del terreno

Reflexiones

Ondas Periódicas

Rocamora (2006), Las ondas periódicas son:

Amplitud (A): Se define como el valor máximo del movimiento de una onda (A).

Periodo (T): El tiempo que tarda una onda periódica en completar un ciclo, medido en unidades de tiempo.

Frecuencia (f): se define al número de ciclos de la onda periódica por cada segundo, se miden en hertz (Hz). También se define como la cantidad de perturbaciones por segundo ($f= 1 / T$).

Longitud de onda (λ): Trayecto que recorre la onda en un determinado periodo (T segundos). También definida como el trayecto entre perturbaciones sucesivas en el espacio. Es medido en unidades de longitud (metros o centímetros).

Tipos del Ruido según su intensidad y evolución temporal

R.M N°227-2013-MINAM (2013), De acuerdo al protocolo de monitoreo de ruido ambiental, consideran 4 tipos, que son en relación al tiempo:

Ruido estable, estacionario o continuo: se refiere al ruido que es emitido por cualquier fuente, de tal forma que no presenta fluctuaciones considerables (mayor de 5 dB) durante un periodo de 1 minuto, por ejemplo, una industria o por 1 discoteca sin vibraciones.

Se dice también cuando el NPS es prácticamente constante, es decir a lo largo de una jornada de trabajo. Ejemplo: Industrias textiles y talleres de herramientas automáticas, donde el nivel sonoro no es tan significativo durante todo el día de trabajo.

Ruido intermitente: Se da durante un período de tiempo determinado, por ejemplo, la ocurrencia de fuentes mayor a 5 segundos cada vez, como el ruido de un compresor de aire, o en una calle con poco tráfico.

Ruido Fluctuante: Emitido por cualquier fuente, el cual pueden presentar fluctuaciones mayores de 5 dB durante un periodo de un minuto. Por ejemplo: el

ruido estable en una discoteca cuando haya presentaciones de unos shows (se generan elevaciones de los niveles sonoros).

Ruido de impacto o impulsivo: Es un tipo de ruido muy característico debido a sus pulsaciones individuales de poca duración. La duración suele ser menos a un segundo, no obstante, pueden ser prolongados. Ejemplo, se tiene el ruido procedente de un disparo, explosiones, campana de iglesias, etc.

Tipos de ruido según su composición en frecuencias

Martín (2014), manifiesta que los tipos del ruido según su composición de frecuencia son los siguientes:

Ruido blanco: se refiere a la señal de banda ancha que contiene todas las frecuencias del espectro con amplitudes distribuidas aleatoriamente, proporcionando una densidad espectral independiente de la frecuencia. Su rango de medición experimental es de 20 Hz a 20 kHz. Expresar la densidad de energía como una función de bandas de octava (escala logarítmica en base 2) en lugar de linealmente con la frecuencia da una pendiente ascendente de 3 dB/octava porque las frecuencias en cada banda son el doble que la banda anterior. El sonido del agua corriendo combina bien con el ruido blanco. Una Tv analógica que no capta ninguna señal también es considerado como ruido blanco. El ruido blanco de baja intensidad favorece la relajación y sueño. Este ruido es utilizado para calibrar la respuesta de frecuencia de los dispositivos electrónicos que funcionan con sonido. El ruido blanco es más silbante, mientras que el ruido rosa es más apagado:

Ruido rosa: es un tipo de ruido con una distribución de frecuencia y su densidad espectral de potencia es inversamente proporcional a la frecuencia. Significa que el nivel de la banda de tercera octava es constante. En cambio, aunque la frecuencia se expresa en un eje lineal, el nivel de ruido rosa en cada intervalo de frecuencia fijo disminuye de forma no lineal a una velocidad de 3 dB/octava. El espectro del ruido rosa es similar al espectro promedio acumulado de un instrumento sinfónico o armónico como un piano u órgano, y similar al ruido de 2 estaciones de FM (que suena como una respiración). El ruido rosa se utiliza para calibrar equipos de reproducción de sonido para analizar salas, parlantes, equipos de audio, etc. actividad. Al ser una señal estándar conocida, al generarla a través de un altavoz se pueden conocer datos de la conducta acústica del altavoz, de la habitación, etc. Sala de ecualización para hacer que todas las bandas de frecuencia aparezcan al mismo nivel en un micrófono plano.

Ruido Marrón: de energías de bajas frecuencias a diferencia de ruido rosa.

Tipos de fuente del ruido

Bruel & Kjaer (2000), Los tipos de fuente del ruido pueden ser:

Fuente puntual: se refiere si los espacios de una fuente de ruido son pequeñas en relación a la distancia del que lo oye.

Fuente lineal: se refiere a la fuente del ruido cuando es demasiado estrecha en una dirección y larga en la otra a comparación a la distancia del que lo oye. Esta fuente emisora pueden ser individuales como por ejemplo cuando la cañería transporta un fluido turbulento, también está compuesta por un conjunto de fuentes puntuales operando juntamente (la continuación de automóviles en una vía demasiado concurrida).

Estándar de calidad ambiental para ruido

D.S. N° 085-2003-PCM (2003), en el Perú existe una norma el cual establece los niveles máximos de ruido en relación a la zona y horarios (diurno: desde las 7:01 am hasta 10:00 pm y el horario nocturno: desde las 10:01 pm hasta las 7:00 am):

Tabla 2:

Reglamento - ECA para Ruido

Zonas de aplicación	Valor expresado en L_{AeqT}	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: DS N° 085-2003-PCM, 2003

Zona de protección especial: Zona de alta sensibilidad sonora, comprendidas en sectores los cuales requieren una protección especial contra la generación de presiones sonoras, (establecimientos educativos, establecimientos de salud, orfanatos y asilos).

Zona residencial: Corresponde a residencias o viviendas que proporcionan una concentración poblacional alta, media o baja.

Zona comercial: Son áreas utilizadas por gobiernos locales, que comprende la ejecución de las actividades comerciales y de servicio.

Zona industrial: Áreas autorizadas por los gobiernos locales para la ejecución de actividades industriales.

Zonas mixtas: Son áreas colindantes o donde hay combinación en una misma manzana de 2 a más zonificaciones, puede ser, por ejemplo, Residencial – Industrial, Comercial – Industrial, Residencial – Comercial o Residencial – Comercial – Industrial.

Fuentes Sonoras

Romero & Palmett (2015), Las fuentes sonoras son ocasionadas por:

Fuentes naturales: Es producido por la propia naturaleza, dentro de ello se encuentran, por ejemplo: el flujo del agua, viento y animales.

Fuentes artificiales: Es producido y generado por la actividad humana, por ejemplo: Música, transporte, etc.

Sonido Social: Los sonidos sociales se refieren a los sonidos originados por las voces de las personas.

¿Habitarse al ruido o dejar de escuchar?

Dominguez Ruiz (2014), El ruido depende mucho de la forma como se percibe, es decir, intervienen factores como el gusto, el lugar, el momento, el estado de ánimo de la persona y los que determinar su negación de dicho ruido. Sin embargo, el sonido tiene un carácter natural que trasciende la subjetividad y la especificidad cultural y puede convertirse en un elemento disruptivo capaz de crear sentimientos de ansiedad y riesgo que afectan directamente al cuerpo. Los especialistas en audición explican que uno de los primeros indicadores de daño en el oído es la falta de respuesta a determinados estímulos, es decir, que la habituación a los sonidos supone no sólo aprender a ignorarlos, sino que el oído pierde la capacidad de reconocerlos. Escuchar. Las zonas urbanas se vuelven más densas, multiplicando las fuentes sonoras y mejorando la calidad acústica, permitiendo que la audición se adapte a la forma y los cambios del entorno. Acostumbrarse al ruido atrofia algunos de los sentidos del cuerpo; algunos lo ven como el precio del progreso.

Sonómetro

Vazquez (2018), Equipo que se utiliza para la medir los niveles sonoros. Existen variedades de sonómetros de acuerdo a las necesidades de medidas, ponderación (A, B, C y D), etc. Los sonómetros más usados son de clase 1 y 2.

Sonómetro - clase 0: es utilizada en laboratorios los cuales obtienen los niveles de referencia.

Sonómetro - clase 1: utilizada para obtener medidas de precisión.

Sonómetro - clase 2: se utiliza para hacer medias standard, es decir, permite hacer mediciones frecuentes en los trabajos de campo.

Sonómetro - clase 3: medidas de inspección indicativa, es menos precisa, por lo que se utiliza solo para realizar reconocimientos.

Decibel

R.M N°227-2013-MINAM (2013), Unidad adimensional logarítmica que expresa la décima parte de un Bel(B), en referencia a la unidad del NPS.

Intensidad Sonora

Se refiere al conjunto de energía sonora que es transmitida por la unidad de superficie, perpendicular a la trayectoria de propagación en un determinado tiempo. El nivel de la intensidad sonora es expresado en w/m^2 . Ministerio del Medio Ambiente (2018).

Potencia sonora

Cantidad de energía sonora que emite un foco en un determinado tiempo. Eso quiere decir que es un valor intrínseco del foco, el cual no depende del lugar donde se encuentre. Ministerio del Medio Ambiente (2018).

NPS Continuo Equivalente (LAeqT)

R.M N°227-2013-MINAM (2013), Es expresado en decibeles A, el cual puede contener la misma energía total del sonido medido en un mismo intervalo de tiempo (T).

2.5 Hipótesis de Investigación

2.5.1 Hipótesis General.

HA: Existe una relación significativa entre el ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay - Huaura.

2.5.2 Hipótesis Específicas

HA1: El tiempo de exposición a una mayor perturbación sonora tiene relación significativa con los efectos causados por el ruido en la población de Hualmay.

HA2: Existe una contaminación sonora en Hualmay – Huaura.

HA3: La elevada perturbación sonora tiene una relación significativa con la fuente de generación de ruido ambiental en Hualmay - Huaura.

2.6 Operacionalización de las variables

Tabla 3:

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Técnicas e instrumentos	Indicadores
X: Variable independiente Ruido ambiental Diurno	Son sonidos no deseados que moleste, perjudique o afecte a la salud de los habitantes. Período diurno comprende desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S. N° 085-2003-PCM (2003)	Son conjunto de sonidos que viajan por el ambiente y que estas son percibidas por los pobladores de Hualmay.	Nivel de Presión sonora	Reglamento del ECA para ruido (D.S N° 085-2003-PCM) - horario diurno Sonómetro Cadena de custodia	LAeqT (dB)
Y: Variable Dependiente Efectos del ruido en la población	Son Efectos Fisiológicos y Psicológicos que incide en la calidad de vida de las personas. R.M N°227-2013-MINAM (2013)	Es cualquier alteración en el comportamiento externo e interno de la población de Hualmay, producto de su exposición al ruido.	Y1: Tiempo de exposición Y2: Efectos Y3: Percepción sonora	Ficha de Encuesta Ficha de Encuesta Ficha de Encuesta	Encuesta

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Tipo de investigación

La investigación es aplicada porque se ha buscado identificar los problemas del NPS y los efectos que causa la misma en la Población de Hualmay, así mismo es correlacional porque los resultados del NPS serán comparados con el ECA para ruido D.S N° 085-2003-PCM.

Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo y correlacional esto se debe a que los resultados del nivel de presión sonora (NPS) fueron comparados con el D.S N° 085-2003-PCM, ECA para ruido; así mismo se realizó una encuesta para evaluar los efectos que causa el ruido ambiental en las personas de Hualmay.

Diseño

Es cuasi-experimental puesto que se determinó los NPS y los efectos que ésta puede causar en la población de Hualmay.

Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo y cualitativo.

Ubicación

El lugar del trabajo de investigación ha sido desarrollado en el Distrito Hualmay – Huaura.



Figura 2: Zona de investigación - Hualmay

Fuente: Google Earth, 2023

El monitoreo de Ruido se realizó en las zonas vulnerables de Hualmay, a lo largo de las vías que dan conectividad a esta zona.

Tabla 4:

Puntos de monitoreo de Ruido - Hualmay

Ubicación política			Coordenadas UTM		Zona	ECA L _{AeqT} diurno
Región	Provincia	Distrito	E	N		
Lima	Huaura	Hualmay				
Código	Puntos de Monitoreo					
PM-01	Intersección Juan Barreto con la Av. Hualmay		0215054	8771377	Zona Comercial	70
PM-02	Intersección Santa Rosa con Domingo Torero		0215137	8771556	Zona de Protección Especial	50
PM-03	Intersección Mariscal Castilla con Cruz del Cano		0215562	8771487	Zona Residencial	60
PM-04	Av. Esteban Pichilingue (frente al Centro de Salud Hualmay)		0215301	8772208	Zona de Protección Especial	50
PM-05	Intersección Av. Cincuentenario y Av. Hualmay		0215005	8772070	Zona Residencial	60

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La cantidad de la población para el año 2023 se determinó utilizando la siguiente fórmula.

$$P_f = P_a(1 + r)^n$$

Donde:

P_f = Población futura (Población para el año 2023).

P_a = Población actual (28731 habitantes según el censo 2017).

r = Tasa de crecimiento (1.4 %) según INEI 2017.

n = Diferencia de años entre P_f y P_a .

Reemplazando se obtiene que (P_f) es:

$$P_f = 28765(1 + 1.4)^6$$

$$P_f = 31267.42 \approx 31267$$

Por tanto, la población proyectada para el año 2023 es igual a **31267**.

Para determinar la población se tomó como referencia el censo ejecutado por el INEI el año 2017, por lo que para la ciudad de Hualmay la población fue de 28731 habitantes. (INEI, 2018).

3.2.2 Muestra

Para la presente investigación solo se tomó 5 puntos de monitoreo en el Distrito de Hualmay el cual se evaluó el NPS de manera simultánea.

El tiempo de los horarios de las mediciones de ruido ambiental durante el día, han sido en los siguientes:

Horario 1: (8:30 am – 8:45 am)

Horario 2: (12:20 pm – 12:35 pm)

Horario 3: (5:10 pm – 5:25 pm)

En cuanto a las encuestas se tomaron una muestra respecto a la población proyectada al año 2023, aplicando la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N * p * q * Z^2}{E^2(N - 1) + p * q * Z^2}$$

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de población (2023).

E = Error muestral = 0,07

Z = Nivel de confianza al 93 % = 1,81

q = Probabilidad de que no ocurra el evento = 0,5

p = Probabilidad de que ocurra el evento = 0,5

Reemplazando:

$$n = \frac{31267 * 0,5 * 0,5 * 1,81^2}{0,07^2(31267 - 1) + 0,5 * 0,5 * 1,81^2}$$
$$n = 166,264 \approx 166$$

En ese sentido se aplicó la encuesta en Hualmay a una muestra de 166 personas.

Por tanto, el monitoreo del ruido ambiental y la aplicación de las encuestas se realizó en los puntos donde se ha generado mayor perturbación sonora.

3.3 Técnica de recolección de datos

Se tomó las mediciones del monitoreo por el periodo de 1 semana de manera simultánea en los 5 puntos y a la misma hora.

El Monitoreo del ruido ambiental se hizo con un sonómetro de clase 2, de acuerdo al protocolo nacional de monitoreo del ruido ambiental, en 5 estaciones seleccionados de la ciudad de Hualmay, dichos puntos han sido seleccionados de manera objetiva, de acuerdo a la actividad que se desarrolla en el lugar y la zona en el que se encuentra. A su vez se utilizó la cadena de custodia para registrar los resultados del NPS que ha sido arrojados por el sonómetro.

La lectura del monitoreo ha tenido una duración de 15 minutos por punto, por el periodo de una semana en horario diurno, dividido en 3 horarios durante el día, el Horario 1: (8:30 am – 8:45 am), Horario 2: (12:20 pm – 12:35 pm) y el Horario 3: (5:10 pm – 5:25 pm). Al momento de realizar las lecturas de la medición del ruido se aprovechó en realizar las encuestas a las personas que se encuentren en cada punto de monitoreo.

Tabla 5:

Técnicas e instrumentos para la obtención de los datos

Técnica	Instrumento
Monitoreo de ruido / encuesta	Cadena de custodia / sonómetro clase 2/ ficha de cuestionario

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los resultados del NPS obtenidos en el monitoreo del ruido ambiental han sido evaluados mediante tablas comparativas con el Reglamento del ECA para Ruido (D.S N° 085-2003-PCM), posterior a ello se determinaron cuál de los 5 puntos monitoreados son los que sobrepasan los niveles sonoros. Esta tabla comparativa ha sido procesada en la Herramienta Microsoft Excel. Para la parte estadística y determinación del nivel de significancia para la contratación de hipótesis se ha usado la herramienta SPSS estudiantil.

Para obtener los resultados de las encuestas se ha utilizado el programa Microsoft Excel para la verificación de la percepción de las personas respecto a las 10 preguntas que se han aplicado, resultados que han sido reflejados en porcentajes.

Instrumentos

Los equipos y/o instrumentos que se han utilizado para realizar el Monitoreo de la calidad de Ruido Ambiental han sido los siguientes.

Tabla 6:

Equipos y/o instrumentos utilizados

Ítem	Equipos y/o instrumentos
01	Sonómetro clase 2
02	Trípode
03	Cadena de custodia
04	Laptop
05	Cámara fotográfica de alta definición
06	Ficha de encuesta

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis de resultados del NPS en Hualmay

El monitoreo para determinar el NPS se realizó en 5 puntos de la ciudad de Hualmay, que fueron escogidos de manera objetiva, que han sido monitoreados durante 3 veces al día a la misma hora, por siete días consecutivos desde el lunes 16 de octubre hasta el domingo 22 de octubre del 2023.

Tabla 7:

NPS - día lunes - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – lunes							
Día de medición	Punto de monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Lunes	PM-01	16/10/23	8:30	1	67.8	94.2	77.8
		16/10/23	12:20	2	68.1	96.3	80.2
		16/10/23	17:10	3	58.3	88.7	67.5
	PM-02	16/10/23	8:30	1	68.2	91.2	72.1
		16/10/23	12:20	2	67.9	90.5	72.4
		16/10/23	17:10	3	67.4	92.2	78.8
	PM-03	16/10/23	8:30	1	67.5	91.8	76.6
		16/10/23	12:20	2	68.6	95.8	76.9
		16/10/23	17:10	3	67.3	91.5	76.3
	PM-04	16/10/23	8:30	1	53.4	91.4	71.5
		16/10/23	12:20	2	54.2	92.1	71.1
		16/10/23	17:10	3	51.7	96.1	70.3
	PM-05	16/10/23	8:30	1	61.1	90.5	73
		16/10/23	12:20	2	56.2	80.5	70.1
		16/10/23	17:10	3	57.1	86.1	71.4

Tabla 8:

NPS - día martes - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – martes							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Martes	PM-01	17/10/23	8:30	1	68.9	92.3	77.4
		17/10/23	12:20	2	68.8	93.4	78.1
		17/10/23	17:10	3	56.4	85.6	67
	PM-02	17/10/23	8:30	1	69.1	91.6	78.2
		17/10/23	12:20	2	67.8	93.1	76.4
		17/10/23	17:10	3	66.3	94.2	78.9
	PM-03	17/10/23	8:30	1	68.2	89	77.1
		17/10/23	12:20	2	65.4	99.3	77
		17/10/23	17:10	3	56.4	93.6	66.4
	PM-04	17/10/23	8:30	1	55	91.3	71.3
		17/10/23	12:20	2	49.7	88.2	70.1
		17/10/23	17:10	3	52.5	91.2	68.8
	PM-05	17/10/23	8:30	1	62.7	85.8	73.1
		17/10/23	12:20	2	58	97.5	73.3
		17/10/23	17:10	3	55.6	87.2	70.4

Tabla 9:

NPS - día miércoles - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – miércoles							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Miércoles	PM-01	18/10/23	8:30	1	68.4	91.2	78
		18/10/23	12:20	2	68.1	92.3	76.6
		18/10/23	17:10	3	59.2	87.1	66.4
	PM-02	18/10/23	8:30	1	69.5	92.6	79.2
		18/10/23	12:20	2	69.2	91.3	79.6
		18/10/23	17:10	3	68.8	93.4	79.4

		18/10/23	8:30	1	67.2	92.2	76.7
	PM-03	18/10/23	12:20	2	67.9	92.1	76.5
		18/10/23	17:10	3	65.9	90.3	75.9
		18/10/23	8:30	1	53	89.6	73.5
	PM-04	18/10/23	12:20	2	52.4	82.4	67
		18/10/23	17:10	3	49.5	85.2	69
		18/10/23	8:30	1	62.1	89.8	74
	PM-05	18/10/23	12:20	2	55.5	83.3	70
		18/10/23	17:10	3	59.1	93.7	71.6

Tabla 10:

NPS - día jueves - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – jueves							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
		19/10/23	8:30	1	67.2	95.2	77
	PM-01	19/10/23	12:20	2	67.7	92.3	77.4
		19/10/23	17:10	3	64.9	89.5	73
		19/10/23	8:30	1	68.1	92.3	78.5
	PM-02	19/10/23	12:20	2	68.7	90.8	78.3
		19/10/23	17:10	3	69.3	93.2	79.5
		19/10/23	8:30	1	65.9	90.2	76.1
	PM-03	19/10/23	12:20	2	66.9	89.9	76.3
		19/10/23	17:10	3	64.4	94.6	75.5
		19/10/23	8:30	1	54.3	90.8	71
	PM-04	19/10/23	12:20	2	50.3	80.5	66.5
		19/10/23	17:10	3	49.3	98.4	69.7
		19/10/23	8:30	1	61.6	85.3	72
	PM-05	19/10/23	12:20	2	57.5	92	72.6
		19/10/23	17:10	3	58	82.4	69

Tabla 11:

NPS - día viernes - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – viernes							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Viernes	PM-01	20/10/23	8:30	1	68.2	92.7	79.3
		20/10/23	12:20	2	67.9	91.9	78
		20/10/23	17:10	3	53.1	88.6	67.9
	PM-02	20/10/23	8:30	1	68.2	94.8	79.3
		20/10/23	12:20	2	67.8	92.5	77.7
		20/10/23	17:10	3	68.1	93.6	79.2
	PM-03	20/10/23	8:30	1	64.8	87.7	76
		20/10/23	12:20	2	65	92	76.7
		20/10/23	17:10	3	65.1	91.6	75.6
	PM-04	20/10/23	8:30	1	53.3	82.6	69.8
		20/10/23	12:20	2	54.6	98.8	72
		20/10/23	17:10	3	52	87.3	68.7
	PM-05	20/10/23	8:30	1	59.6	85.3	71.7
		20/10/23	12:20	2	54.6	97.3	73
		20/10/23	17:10	3	60	85.1	70.9

Tabla 12:

NPS - día sábado - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – sábado							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Sábado	PM-01	21/10/23	8:30	1	67.2	92.3	76.3
		21/10/23	12:20	2	67.6	93.4	77.5
		21/10/23	17:10	3	56.2	89.5	66.5
	PM-02	21/10/23	8:30	1	66.8	94.2	79.1
		21/10/23	12:20	2	68.1	93.1	78
		21/10/23	17:10	3	67.5	92.8	79.2

		21/10/23	8:30	1	57.7	83.2	69.9
	PM-03	21/10/23	12:20	2	65.9	88.9	76.6
		21/10/23	17:10	3	65.8	90.2	75
		21/10/23	8:30	1	50.6	87.4	68.7
	PM-04	21/10/23	12:20	2	46.1	83.9	65
		21/10/23	17:10	3	53.5	82.9	69.5
		21/10/23	8:30	1	55.7	84	66.7
	PM-05	21/10/23	12:20	2	58.8	83.3	71.8
		21/10/23	17:10	3	56.2	86.8	69.6

Tabla 13:

NPS - día domingo - Hualmay

Monitoreo de ruido en Hualmay – domingo							
Día de medición	Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Turno	Medición dB(A)		
					Lmin	Lmax	LAeq
Domingo	PM-01	22/10/23	8:30	1	67.3	92.9	75.9
		22/10/23	12:20	2	67.1	93.7	77.7
		22/10/23	17:10	3	53.8	86.5	66.3
	PM-02	22/10/23	8:30	1	66.7	94.3	80
		22/10/23	12:20	2	67.5	92.9	77.3
		22/10/23	17:10	3	67.2	93.4	77.9
	PM-03	22/10/23	8:30	1	64.6	83.9	74.7
		22/10/23	12:20	2	63.9	86.2	75
		22/10/23	17:10	3	64.9	87.7	74.3
	PM-04	22/10/23	8:30	1	44.5	87.2	65.9
		22/10/23	12:20	2	42.8	87.4	65.5
		22/10/23	17:10	3	52.2	84	67.2
	PM-05	22/10/23	8:30	1	54	84.9	69.4
		22/10/23	12:20	2	54.2	88.4	70.8
		22/10/23	17:10	3	57.8	82.7	70.3

Resultados de monitoreo día lunes (16/10/2023)

En la tabla N° 14 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día lunes 16 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am. 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido D.S N° 085-2003-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 14:

Resultados del NPS - día lunes (16/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	67.8	94.2	77.8	77.55	70
		12:20	68.1	96.3	80.2		
		17:10	58.3	88.7	67.5		
PM-02	ZPE	8:30	68.2	91.2	72.1	75.62	50
		12:20	67.9	90.5	72.4		
		17:10	67.4	92.2	78.8		
PM-03	ZR	8:30	67.5	91.8	76.6	76.61	60
		12:20	68.6	95.8	76.9		
		17:10	67.3	91.5	76.3		
PM-04	ZPE	8:30	53.4	91.4	71.5	70.99	50
		12:20	54.2	92.1	71.1		
		17:10	51.7	96.1	70.3		
PM-05	ZR	8:30	61.1	90.5	73	71.66	60
		12:20	56.2	80.5	70.1		
		17:10	57.1	86.1	71.4		

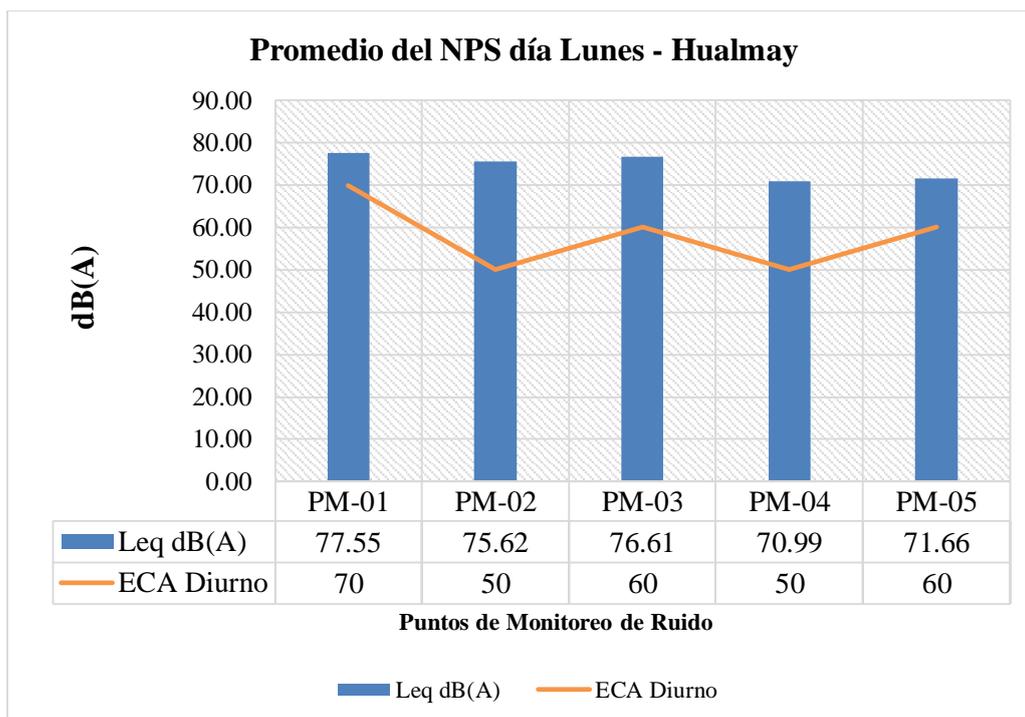


Figura 3: Evaluación de resultados - día lunes con el ECA para ruido

En la Figura 3 se aprecia los resultados obtenidos del monitoreo del nivel de presión sonora – NPS, correspondiente al día lunes 16 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 que corresponde a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 77.55 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a la zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 75.62 dB(A) y 70.99 dB(A) equitativamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último. los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 76.61 dB(A) y 71.66 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día lunes 16 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de monitoreo día martes (17/10/2023)

En la tabla N° 15 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día martes 17 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS N° 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 15:

Resultados del NPS - día martes (17/10/2023)

Punto de monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	68.9	92.3	77.4	76.18	70
		12:20	68.8	93.4	78.1		
		17:10	56.4	85.6	67		
PM-02	ZPE	8:30	69.1	91.6	78.2	77.96	50
		12:20	67.8	93.1	76.4		
		17:10	66.3	94.2	78.9		
PM-03	ZR	8:30	68.2	89	77.1	75.47	60
		12:20	65.4	99.3	77		
		17:10	56.4	93.6	66.4		
PM-04	ZPE	8:30	55	91.3	71.3	70.19	50
		12:20	49.7	88.2	70.1		
		17:10	52.5	91.2	68.8		
PM-05	ZR	8:30	62.7	85.8	73.1	72.45	60
		12:20	58	97.5	73.3		
		17:10	55.6	87.2	70.4		

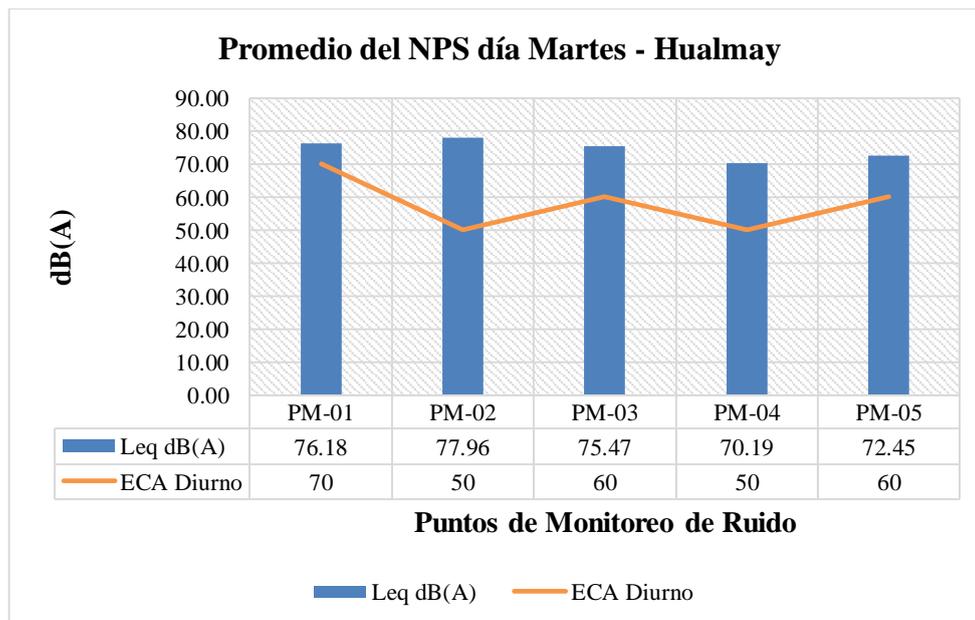


Figura 4: Evaluación de resultados - día martes con el ECA para ruido

En la Figura 4 se aprecia los resultados de monitoreo del nivel de presión sonora – NPS, correspondiente al día martes 17 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 correspondiente a la zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 76.18 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 77.96 dB(A) y 70.19 dB(A) respectivamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 75.47 dB(A) y 72.45 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día martes 17 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de monitoreo día miércoles (18/10/2023)

En la tabla N° 16 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día miércoles 18 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 16:

Resultados del NPS - día miércoles (18/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	68.4	91.2	78	75.77	70
		12:20	68.1	92.3	76.6		
		17:10	59.2	87.1	66.4		
PM-02	ZPE	8:30	69.5	92.6	79.2	79.40	50
		12:20	69.2	91.3	79.6		
		17:10	68.8	93.4	79.4		
PM-03	ZR	8:30	67.2	92.2	76.7	76.38	60
		12:20	67.9	92.1	76.5		
		17:10	65.9	90.3	75.9		

		8:30	53	89.6	73.5		
PM-04	ZPE	12:20	52.4	82.4	67	70.71	50
		17:10	49.5	85.2	69		
		8:30	62.1	89.8	74		
PM-05	ZR	12:20	55.5	83.3	70	72.18	60
		17:10	59.1	93.7	71.6		

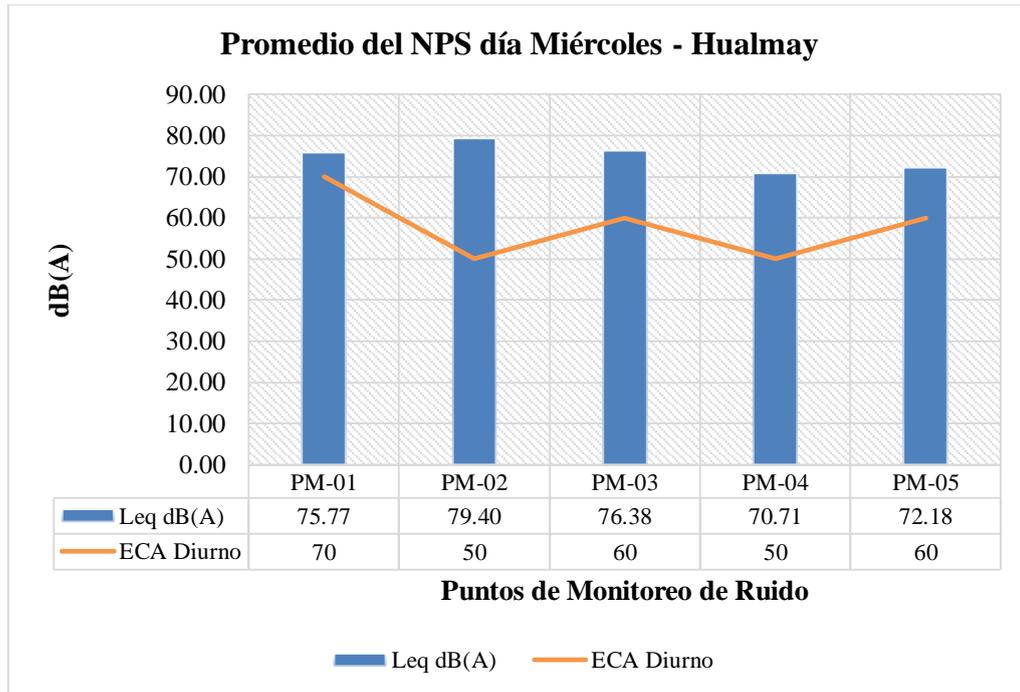


Figura 5: Evaluación de resultados - día miércoles con el ECA para ruido

En la Figura 5 se aprecia los resultados de monitoreo del NPS, correspondiente al día miércoles 18 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 perteneciente a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 75.77 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 79.40 dB(A) y 70.71 dB(A) respectivamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 76.38 dB(A) y 72.18 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día miércoles 18 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de monitoreo día jueves (19/10/2023)

En la tabla N° 17 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día jueves 19 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 17:

Resultados del NPS - día jueves (19/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	67.2	95.2	77	76.20	70
		12:20	67.7	92.3	77.4		
		17:10	64.9	89.5	73		
PM-02	ZPE	8:30	68.1	92.3	78.5	78.80	50
		12:20	68.7	90.8	78.3		
		17:10	69.3	93.2	79.5		
PM-03	ZR	8:30	65.9	90.2	76.1	75.98	60
		12:20	66.9	89.9	76.3		
		17:10	64.4	94.6	75.5		
PM-04	ZPE	8:30	54.3	90.8	71	69.44	50
		12:20	50.3	80.5	66.5		
		17:10	49.3	98.4	69.7		
PM-05	ZR	8:30	61.6	85.3	72	71.46	60
		12:20	57.5	92	72.6		
		17:10	58	82.4	69		

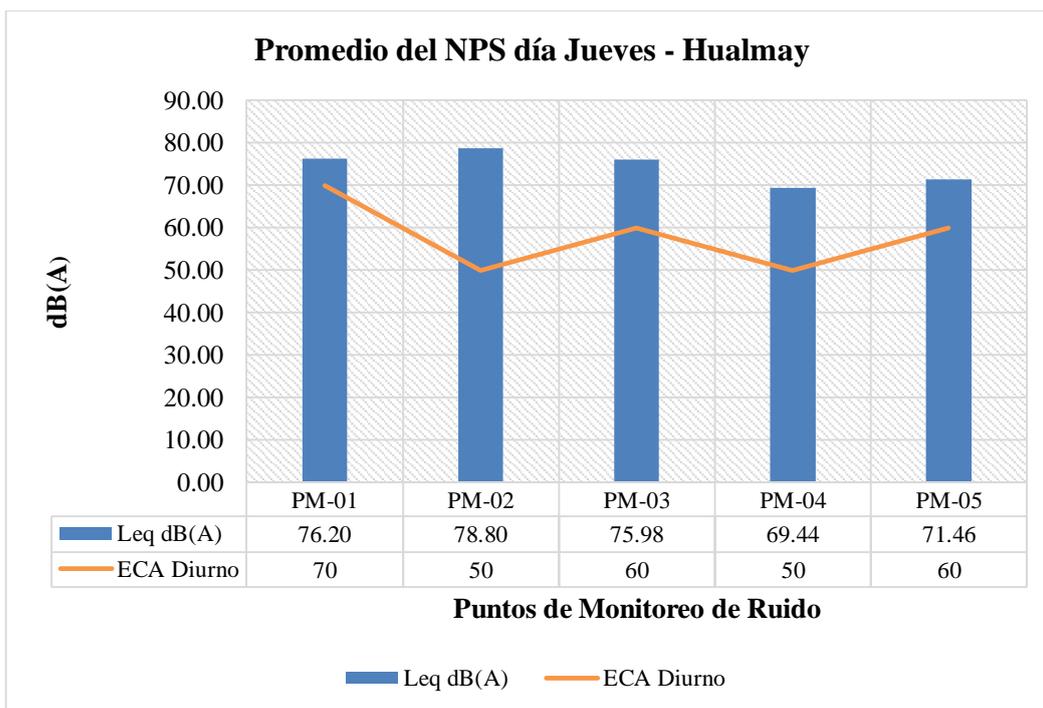


Figura 6: Evaluación de resultados - día jueves con el ECA para ruido

En la Figura 6 se aprecia los resultados de monitoreo del NPS, correspondiente al día jueves 19 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 perteneciente a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 76.20 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 78.80 dB(A) y 69.44 dB(A) respectivamente. que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 75.98 dB(A) y 71.46 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día jueves 19 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de Monitoreo día viernes (20/10/2023)

En la tabla N° 18 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día jueves 20 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 18:

Resultados del NPS - día viernes (20/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	68.2	92.7	79.3	77.11	70
		12:20	67.9	91.9	78		
		17:10	53.1	88.6	67.9		
PM-02	ZPE	8:30	68.2	94.8	79.3	78.79	50
		12:20	67.8	92.5	77.7		
		17:10	68.1	93.6	79.2		
PM-03	ZR	8:30	64.8	87.7	76	76.12	60
		12:20	65	92	76.7		
		17:10	65.1	91.6	75.6		
PM-04	ZPE	8:30	53.3	82.6	69.8	70.39	50
		12:20	54.6	98.8	72		
		17:10	52	87.3	68.7		
PM-05	ZR	8:30	59.6	85.3	71.7	71.95	60
		12:20	54.6	97.3	73		
		17:10	60	85.1	70.9		

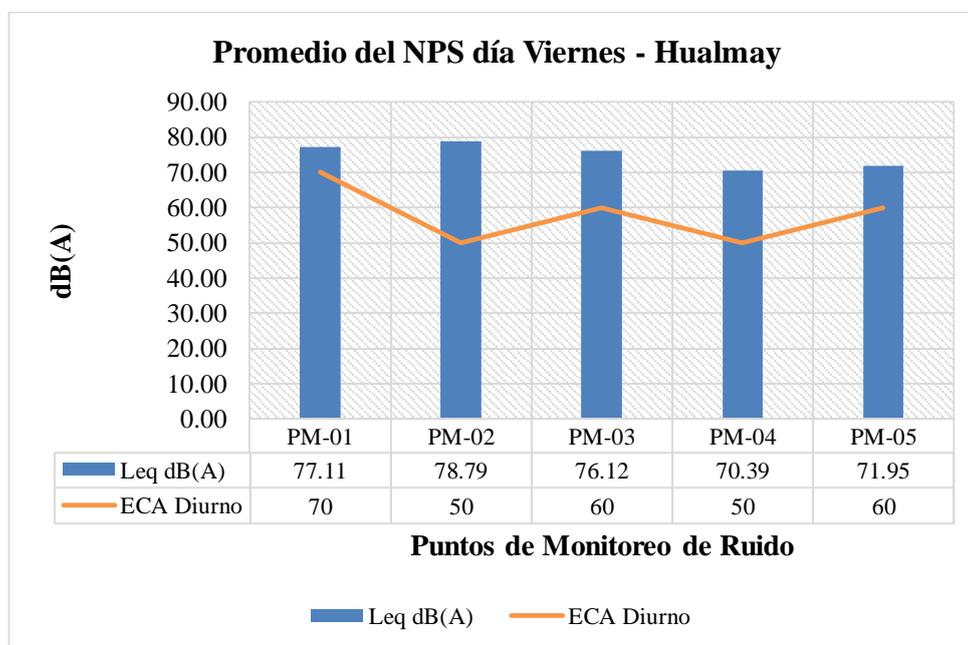


Figura 7: Evaluación de resultados - día viernes con el ECA para ruido

En la Figura 7 se aprecia los resultados de monitoreo del nivel de presión sonora – NPS, correspondiente al día viernes 20 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el

ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 perteneciente a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 77.11 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 78.79 dB(A) y 70.39 dB(A) respectivamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 76.12 dB(A) y 71.95 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día viernes 20 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de monitoreo día sábado (21/10/2023)

En la tabla N° 19 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día viernes 21 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 19:

Resultados del NPS - día sábado (21/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	67.2	92.3	76.3	75.37	70
		12:20	67.6	93.4	77.5		
		17:10	56.2	89.5	66.5		
PM-02	ZPE	8:30	66.8	94.2	79.1	78.80	50
		12:20	68.1	93.1	78		
		17:10	67.5	92.8	79.2		
PM-03	ZR	8:30	57.7	83.2	69.9	74.63	60
		12:20	65.9	88.9	76.6		
		17:10	65.8	90.2	75		
PM-04	ZPE	8:30	50.6	87.4	68.7	68.13	50
		12:20	46.1	83.9	65		
		17:10	53.5	82.9	69.5		

		8:30	55.7	84	66.7		
PM-05	ZR	12:20	58.8	83.3	71.8	69.84	60
		17:10	56.2	86.8	69.6		

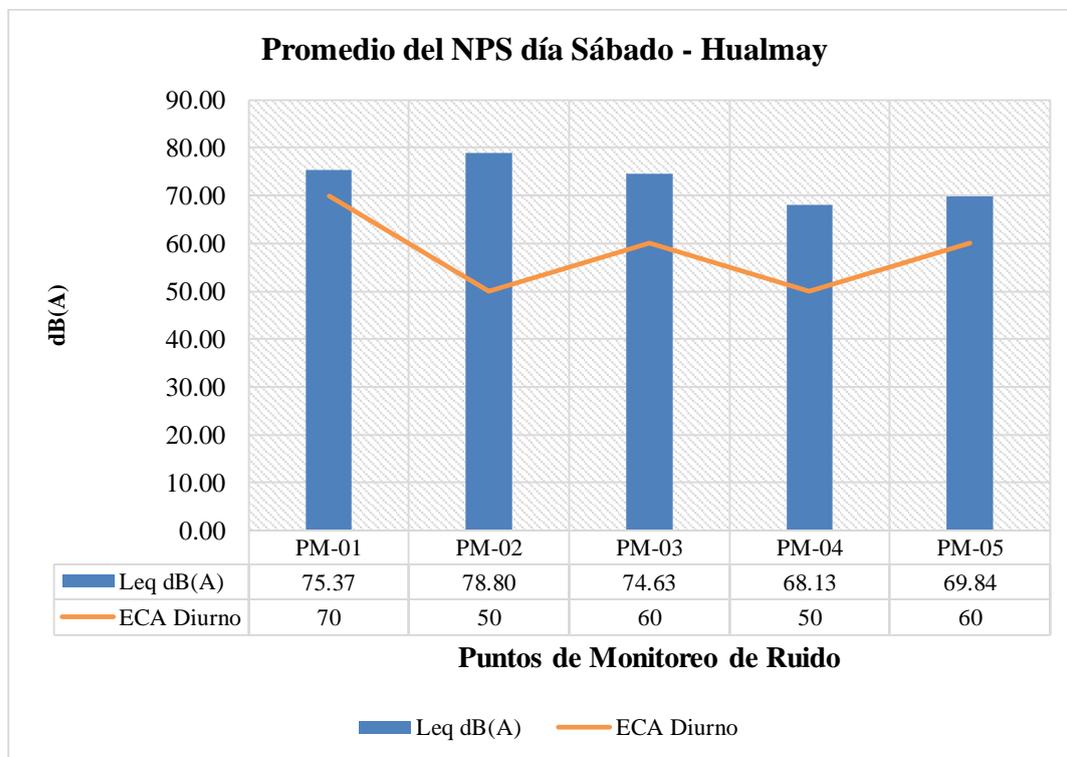


Figura 8: Evaluación de resultados - día sábado con el ECA para ruido

En la Figura 8 se aprecia los resultados de monitoreo del NPS, correspondiente al día sábado 21 de octubre del 2023, lo cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 perteneciente a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 75.37 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 78.80 dB(A) y 68.13 dB(A) respectivamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 74.63 dB(A) y 69.84 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día sábado 21 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Resultados de monitoreo día domingo (22/10/2023)

En la tabla N° 20 se muestran el promedio del LAeqT dB(A), del monitoreo realizado el día domingo 22 de octubre del 2023 en 5 puntos de monitoreo que se desarrolló de manera

simultánea, por 15 minutos en cada punto, repitiendo la medición en tres turnos al día (8:30 am, 12:20 pm y 5:10 pm), dichos resultados han comparado con el ECA para Ruido DS 085-2023-PCM, estas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 20:

Resultados del NPS - día domingo (22/10/2023)

Punto de Monitoreo	Zona	Hora	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	LAeq dB(A)	LAeqT dB(A)	ECA para ruido diurno
PM-01	ZC	8:30	67.3	92.9	75.9	75.32	70
		12:20	67.1	93.7	77.7		
		17:10	53.8	86.5	66.3		
PM-02	ZPE	8:30	66.7	94.3	80	78.56	50
		12:20	67.5	92.9	77.3		
		17:10	67.2	93.4	77.9		
PM-03	ZR	8:30	64.6	83.9	74.7	74.68	60
		12:20	63.9	86.2	75		
		17:10	64.9	87.7	74.3		
PM-04	ZPE	8:30	44.5	87.2	65.9	66.26	50
		12:20	42.8	87.4	65.5		
		17:10	52.2	84	67.2		
PM-05	ZR	8:30	54	84.9	69.4	70.20	60
		12:20	54.2	88.4	70.8		
		17:10	57.8	82.7	70.3		

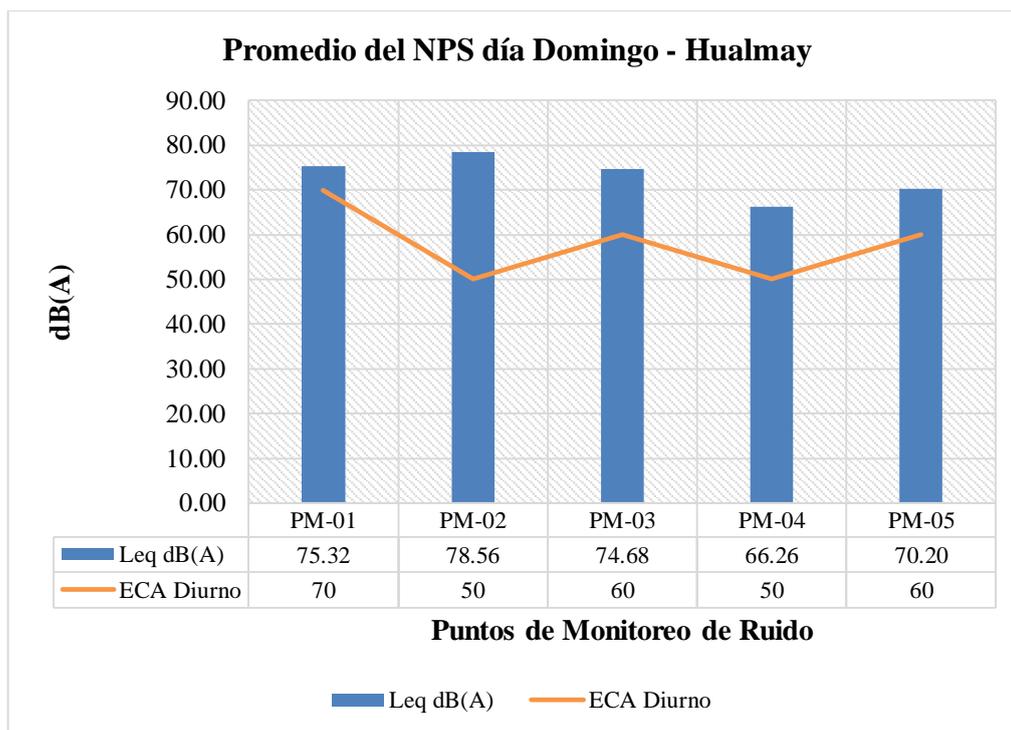


Figura 9: Evaluación de resultados - día domingo con el ECA para ruido

En la Figura 9 se aprecia los resultados de monitoreo del NPS, correspondiente al día domingo 22 de octubre del 2023, los cuales han sido comparados con el ECA para ruido, por lo que se precisa lo siguiente. El Punto de monitoreo PM-01 perteneciente a una zona comercial (70 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 75.32 dB(A), lo cual supera lo estipulado en el reglamento del ECA para ruido; así mismo los PM-02 y PM-04 que corresponden a una zona de protección especial (50 dB) se obtuvo un NPS equivalente a 78.56 dB(A) y 66.26 dB(A) respectivamente, que también superan el ECA para ruido; y, por último, los PM-03 y PM-05 correspondientes a una zona residencial (60 dB), cuyos resultados obtenidos son de 74.68 dB(A) y 70.20 dB(A) respectivamente, que al ser comparados con el ECA para ruido han sido superados. Por el cual se puede decir que el 100 % de los puntos monitoreados el día domingo 22 de octubre superan los ECA para ruido – DS N° 085-2023-PCM.

Nivel de presión sonora promedio semanal

Así mismo se calculó Leq dB(A) semanal por cada punto de monitoreo realizando un promedio de la sumatoria logarítmica de todos los niveles de presión sonora obtenidos por cada día, posterior a ello se hizo una comparación con el ECA para Ruido en relación a la zonificación del punto de monitoreo, por lo que se puede precisar que en el 100 % de los puntos no se cumple con lo estipulado en el DS N° 085-2023-PCM.

Tabla 21:

Nivel de presión sonora media semanal

PM	Leq dB(A) lunes	Leq dB(A) martes	Leq dB(A) miércoles	Leq dB(A) jueves	Leq dB(A) viernes	Leq dB(A) sábado	Leq dB(A) domingo	Leq media dB(A) - Semana l	EC A
PM-01	77.55	76.18	75.77	76.20	77.11	75.37	75.32	76.29	70
PM-02	75.62	77.96	79.40	78.80	78.79	78.80	78.56	78.41	50
PM-03	76.61	75.47	76.38	75.98	76.12	74.63	74.68	75.76	60
PM-04	70.99	70.19	70.71	69.44	70.39	68.13	66.26	69.69	50
PM-05	71.66	72.45	72.18	71.46	71.95	69.84	70.20	71.49	60

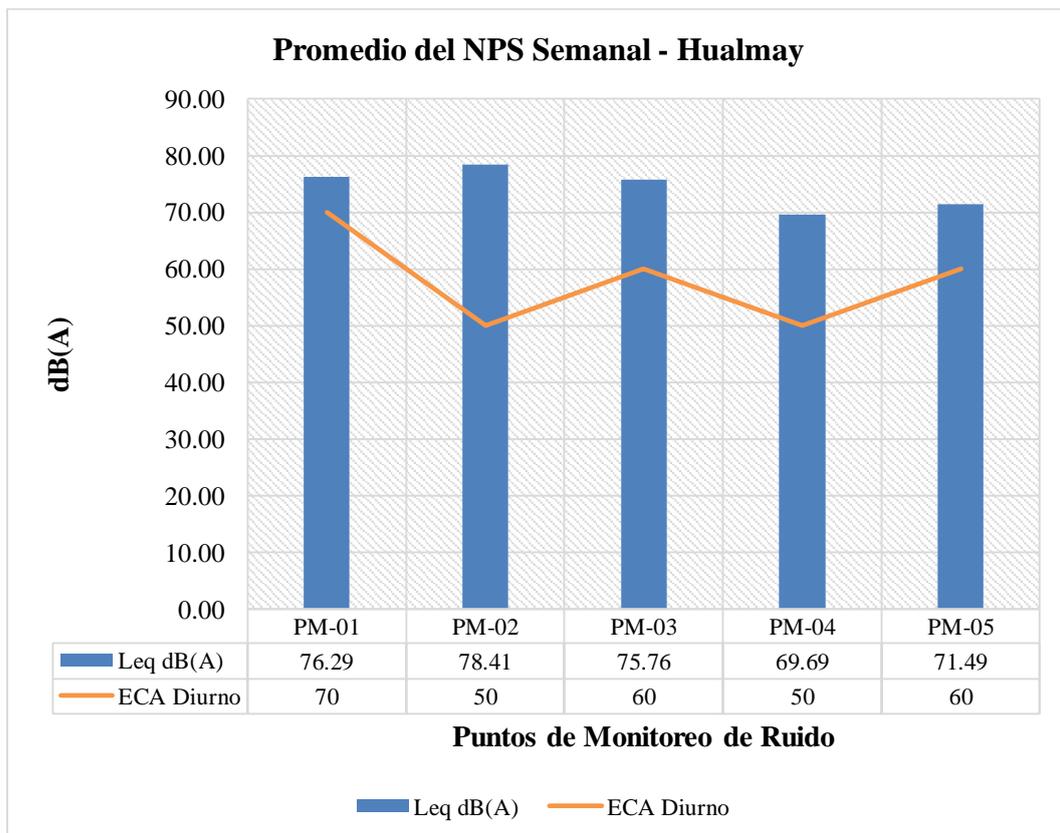


Figura 10: Promedio del NPS semanal

En la Figura 10 se aprecia la comparación del promedio de los Leq dB(A) semanal obtenido y los ECA para ruido, teniendo una mayor perturbación sonora en los puntos PM-01 y PM-

03 con un valor de 76.29 dB(A) y 75.76 dB(A) respectivamente. En consecuencia, se puede decir que los 5 puntos monitoreados en Hualmay superan el reglamento del ECA para ruido, manifestándose así una contaminación acústica en la ciudad.

NPS equivalente semanal - Zona Comercial

Tabla 22:

NPS equivalente semanal Zona Comercial

Nivel de presión sonora equivalente semanal ZC			
Punto de monitoreo	Leq dB(A)	ECA diurno	Zona
PM-01	76.29	70	Zona Comercial

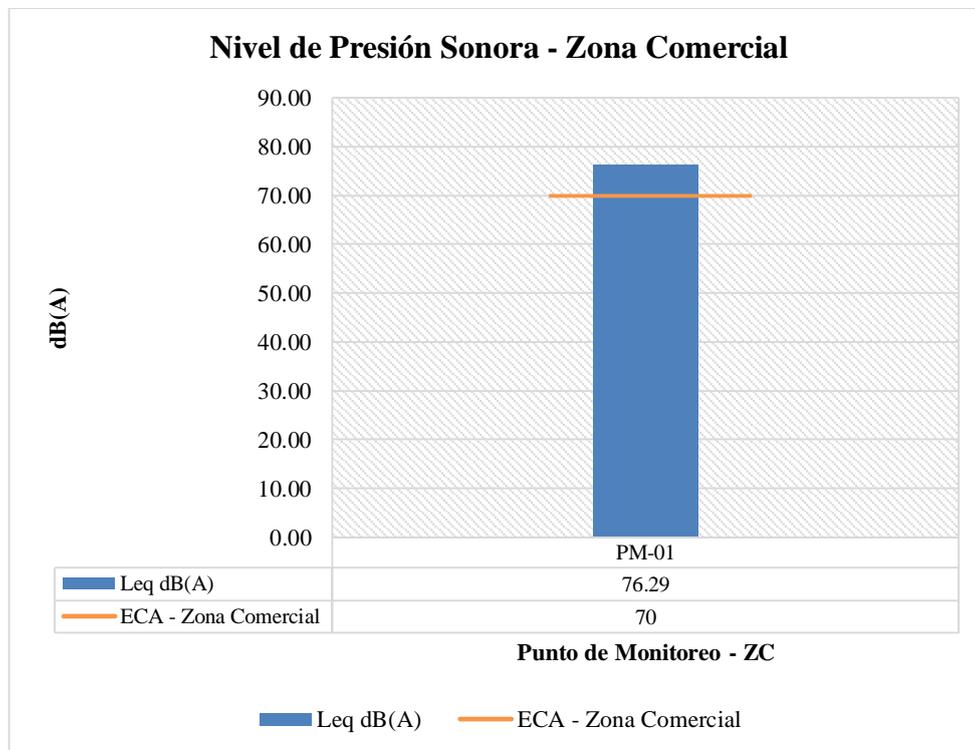


Figura 11: NPS equivalente semanal Zona Comercial

En la figura 11 se muestra el NPS equivalente semanal correspondiente a la Zona Comercial de Hualmay, cuyo resultado obtenido es de 76.29 dB(A) en el PM-01, el cual, realizando una comparación con el ECA para Ruido de la zona comercial que es de 70 dB(A), sobrepasa los estándares permitidos por la normativa, concluyendo así la existencia de una contaminación por ruido en la zona comercial en Hualmay.

NPS equivalente semanal - zona residencial

Tabla 23:

NPS equivalente semanal - zona residencial

Nivel de presión sonora equivalente semanal ZR			
Punto de monitoreo	Leq dB(A)	ECA Diurno	Zona
PM-03	75.76	60	Zona Residencial
PM-05	71.49	60	Zona Residencial

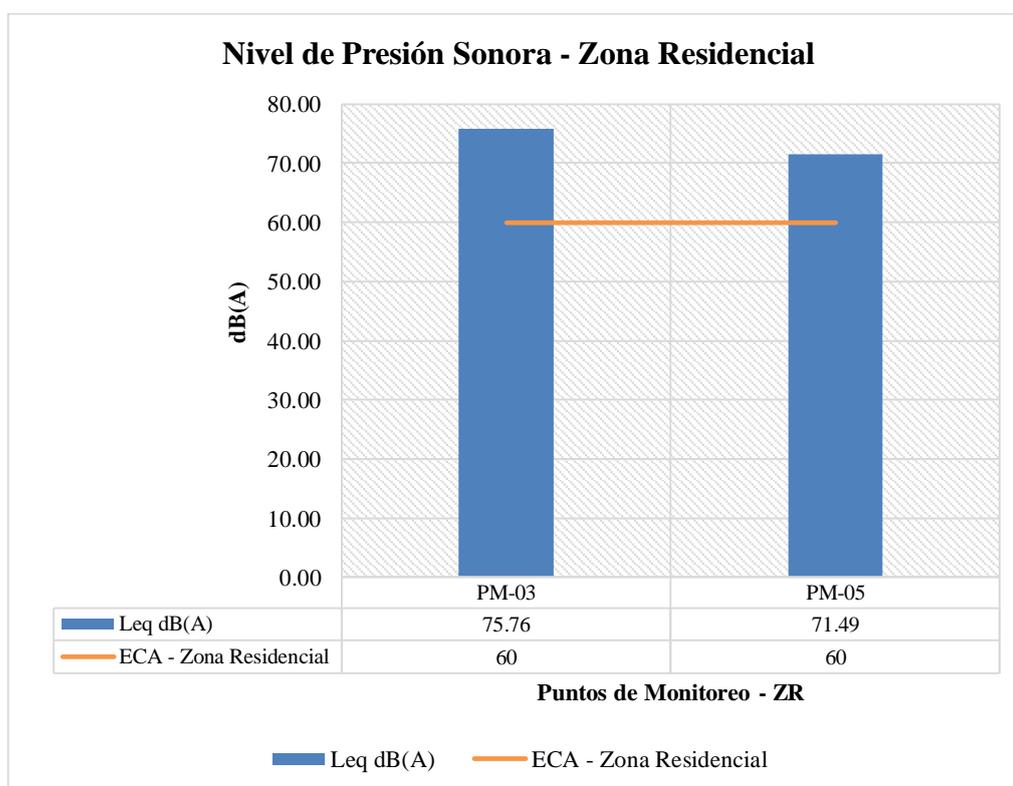


Figura 12: NPS equivalente semanal - Zona Residencial

En la figura 12 se muestra el NPS equivalente semanal correspondiente a la Zona Residencial de Hualmay, cuyo resultado obtenido es de 75.76 dB(A) y 71.49 dB(A) en el PM-03 y PM-05 respectivamente, el cual, realizando una comparación con el ECA para Ruido de la zona residencial que es de 60 dB(A), sobrepasa los estándares permitidos por la normativa, concluyendo así la existencia de una contaminación por ruido en la zona residencial en Hualmay.

NPS equivalente semanal - zona de protección especial

Tabla 24:

NPS equivalente semanal - Zona de Protección Especial

NPS equivalente semanal ZPE			
Punto de monitoreo	Leq dB(A)	ECA Diurno	Zona
PM-02	78.41	50	Zona de Protección Especial
PM-04	69.69	50	Zona de Protección Especial

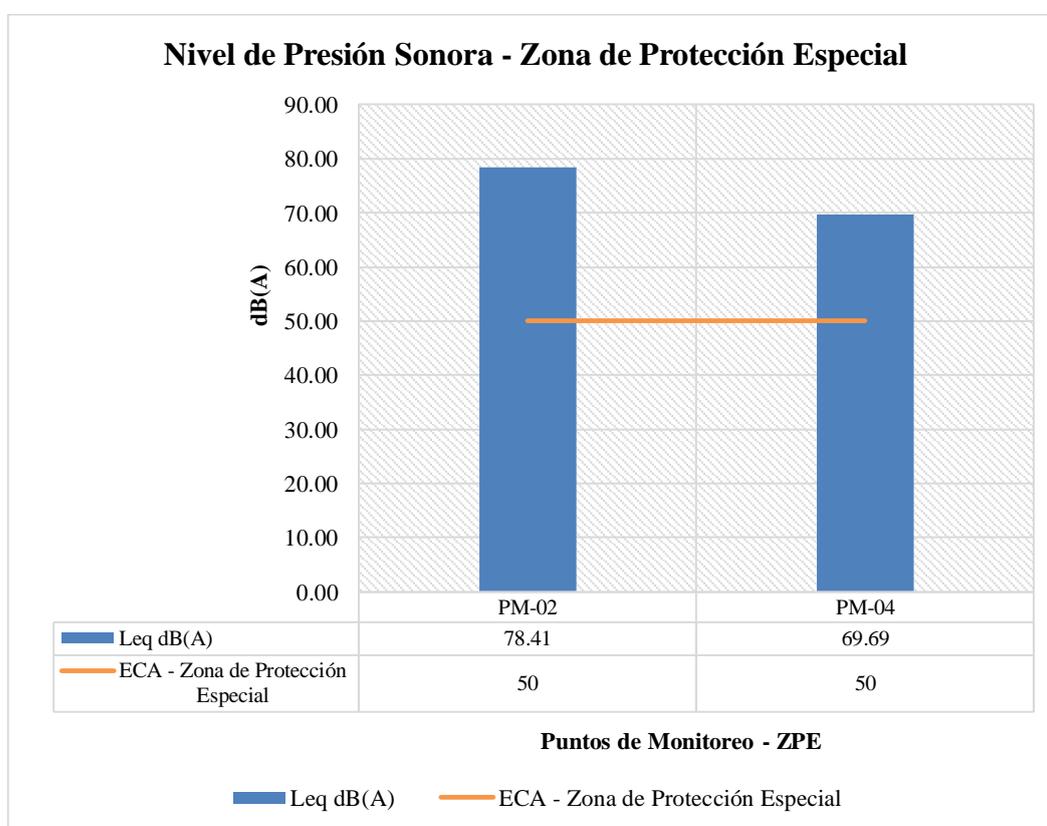


Figura 13: NPS equivalente semanal – ZPE

En la figura 13 se muestra el nivel de presión sonora equivalente semanal correspondiente a la Zona de Protección Especial de Hualmay, cuyo resultado obtenido es de 78.41 dB(A) y 69.69 dB(A) en el PM-02 y PM-04 respectivamente, el cual, realizando una comparación con el ECA para Ruido de la ZPE que es de 50 dB(A), sobrepasa los estándares permitidos por la normativa, concluyendo así la existencia de una contaminación por ruido en la Zona de Protección Especial en Hualmay.

NPS equivalente por día

En esa misma línea se evaluó el nivel sonoro equivalente por cada día, es decir, se calculó el NPS a fin de determinar en qué días de la semana se generan mayor perturbación sonora, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 25:

NPS equivalente por día

Día	Fecha de monitoreo	NPS Leq dB(A)
Lunes	16 de octubre del 2023	75.22
Martes	17 de octubre del 2023	75.24
Miércoles	18 de octubre del 2023	75.95
Jueves	19 de octubre del 2023	75.56
Viernes	20 de octubre del 2023	75.91
Sábado	21 de octubre del 2023	74.93
Domingo	22 de octubre del 2023	74.77

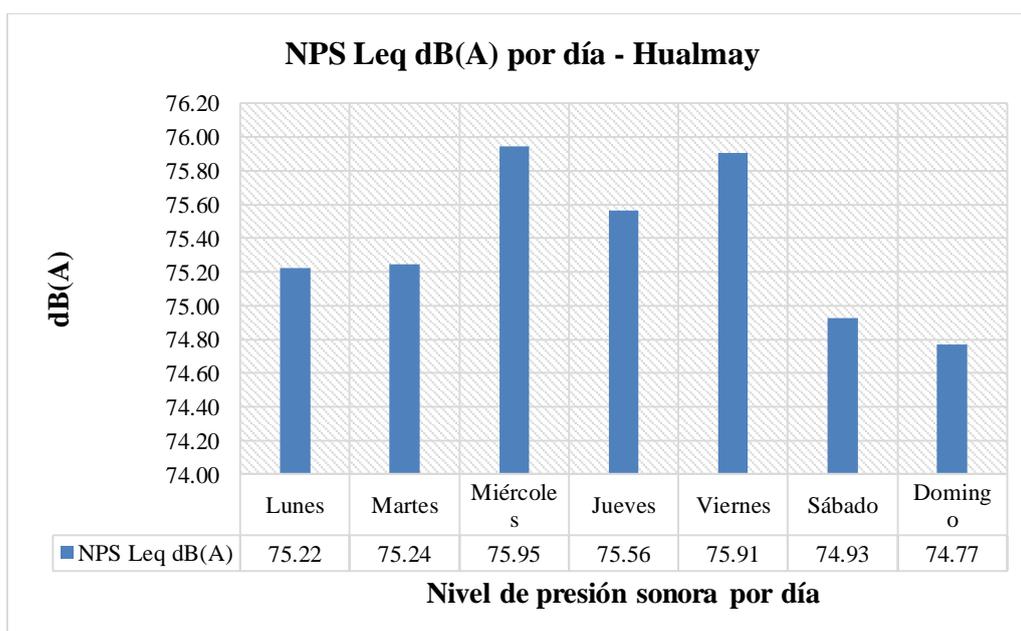


Figura 14: NPS equivalente por día

En la figura 14 se muestra la cantidad de dB(A) de cada día de la semana que se han obtenido, manifestándose así un menor nivel de presión sonora en los días sábados y domingos con 74.93 dB(A) y 74.44 dB(A) respectivamente; y una mayor presión sonora los días miércoles y viernes con un valor de 75.95 dB(A) y 75.91 dB(A) respectivamente, excediendo los ECA para ruido en todos los días de la semana, causando una contaminación por ruido en Hualmay.

Mapa de ruido $Leq(A)$ semanal

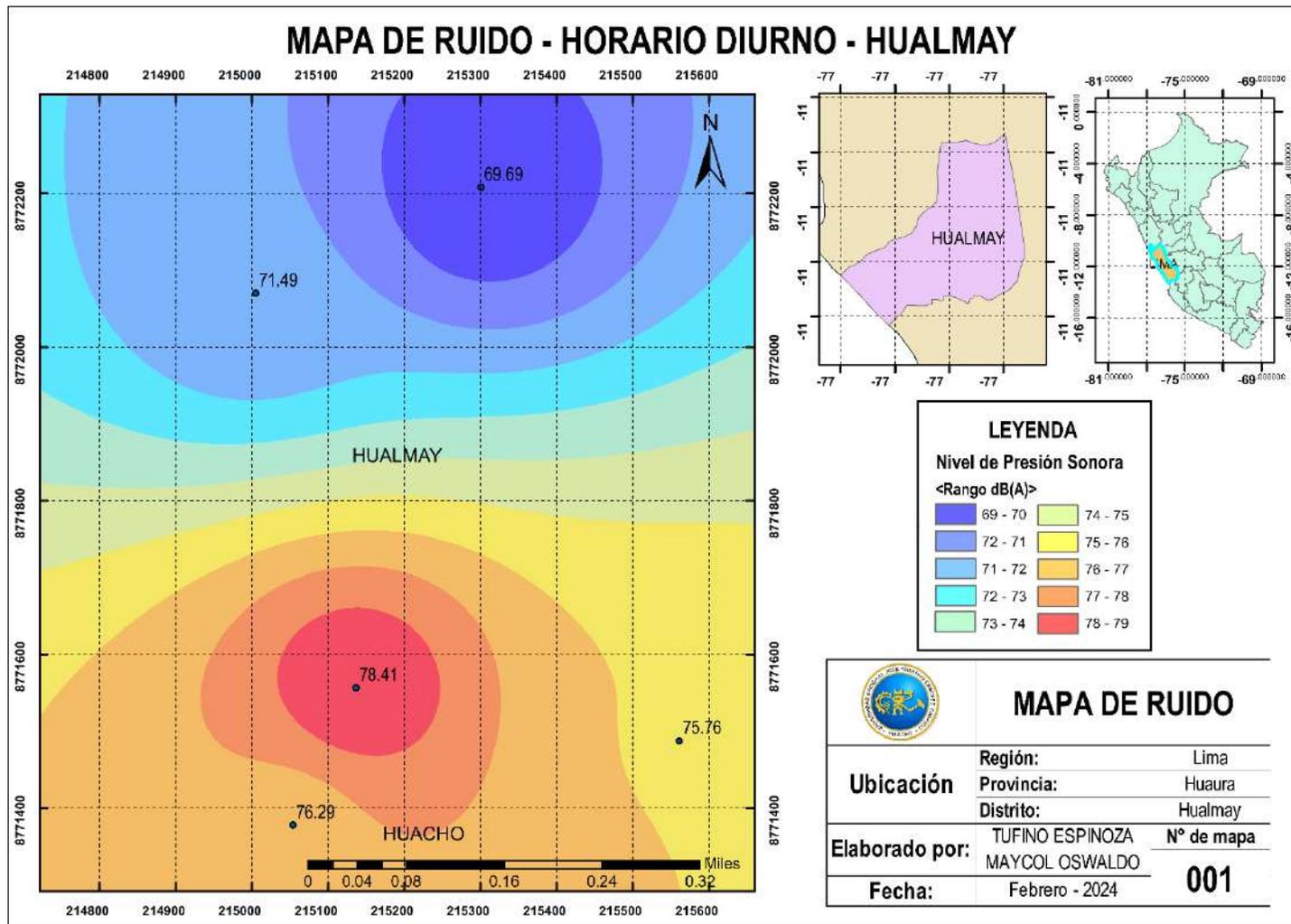


Figura 15: Mapa de Ruido $Leq(A)$ semanal

4.1.2 Análisis de los efectos del ruido ambiental en la población

Para evaluar los efectos del ruido ambiental en la población de Hualmay se empleó una encuesta a una muestra de 166 personas, los cuales el 60.84 % fueron de género masculino y el 39.16 % femenino. Así mismo precisar que el 1.20 % de los encuestados son menos de 18 años, el 16.87 % están entre el rango de 19 a 29 años, el 52.41 % están entre el rango de 30 a 50 años y el 29.52 % son mayores de 51 años.

La aplicación de encuestas se realizó de manera aleatoria con una serie de 10 preguntas por encuesta, cuyo análisis de detallan en las siguientes tablas.

¿Cuánto tiempo durante el día está expuesto a una mayor perturbación sonora?

Tabla 26:

Resultados del cuestionario N° - 1

1. ¿Cuánto tiempo durante el día está expuesto a una mayor perturbación sonora?	Población	Población %
De 1 hora - 2 horas	61	36.75%
De 2 horas - 5 horas	30	18.07%
De 5 horas – 8horas	19	11.45%
De 8 horas a más	56	33.73%

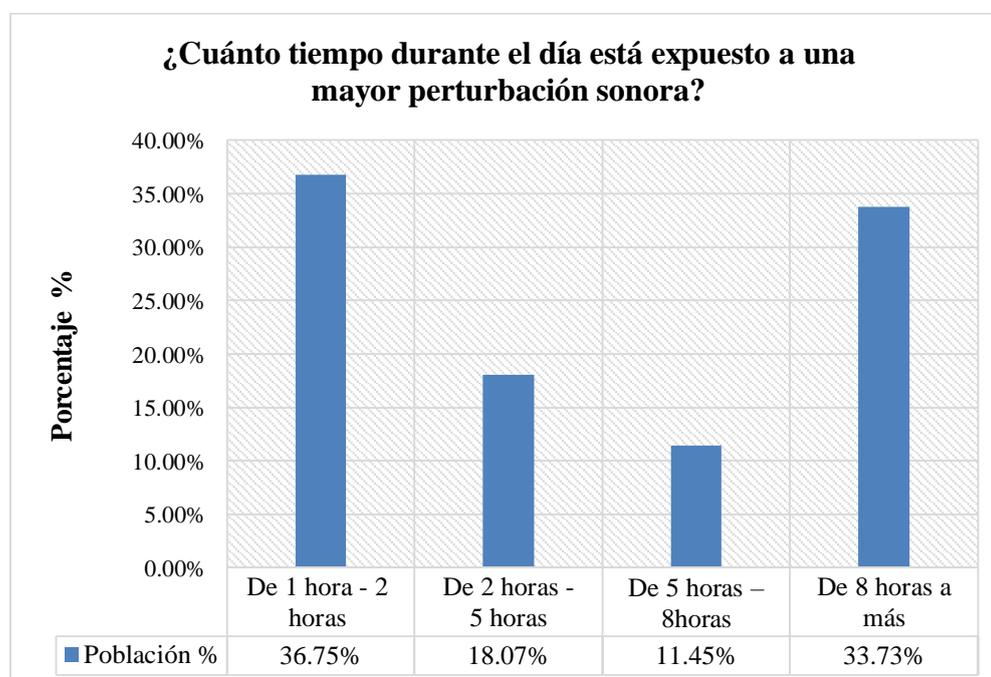


Figura 16: Análisis de resultados del cuestionario N° 01

En la figura 16 se precisa que, de las personas encuestadas, el 36.75 % (61 personas) manifiesta que está expuesto a una mayor perturbación sonora de 1 hora a 2 horas durante el día, el 18.07 % (30 personas) de 2 a 5 horas, el 11.45 % (19 personas) de 5 a 8 horas y el 33.73 % de la población de 8 horas a más.

¿En qué horario cree usted que percibe mayor perturbación sonora?

Tabla 27:

Resultados del cuestionario N° - 2

2. ¿En qué horario cree usted que percibe mayor perturbación sonora?	Población	Población %
De 7:01 am – 10:00 am	94	56.63%
De 10:00 am -1:00 pm	12	7.23%
De 1:00 pm – 4:00 pm	28	16.87%
De 4:00 pm – 7:00 pm	2	1.20%
De 7:00 pm – 10:00 pm	30	18.07%

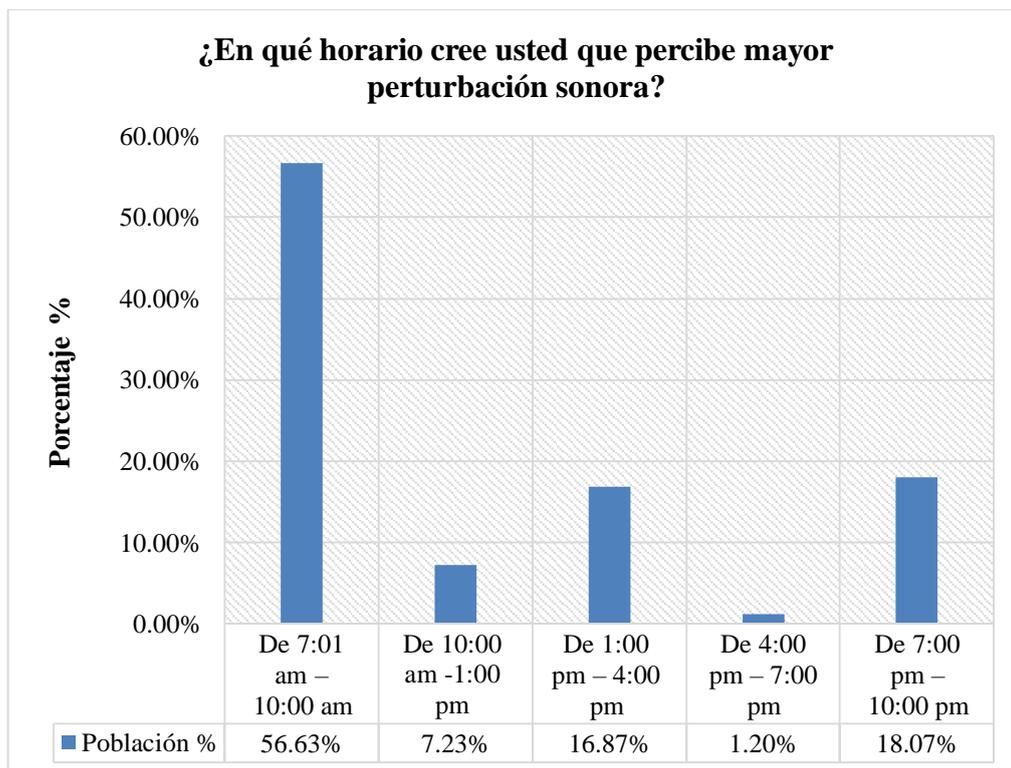


Figura 17: Análisis de resultados del cuestionario N° 02

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 56.63 % de la población manifiestan que perciben una mayor perturbación sonora en los horarios de 7:01 am – 10:00 am (94 personas), el 7.23 % (12 personas) en los horarios de 10:00 am – 1:00 pm, el 16.87 % (28

personas) de 1:00 pm – 4:00 pm, el 1.20 % (2 personas) de 4:00 pm – 7:00 pm y el 18.07 % (30 personas) consideran que perciben mayor perturbación sonora en los horarios de 7:00 pm – 10:00 pm.

¿Qué días de la semana percibe mayor perturbación sonora?

Tabla 28:

Resultados del cuestionario N° - 3

3. ¿Qué días de la semana percibe mayor perturbación sonora?	Población	Población %
Lunes	63	37.95%
Martes	5	3.01%
Miércoles	9	5.42%
Jueves	3	1.81%
Viernes	21	12.65%
Sábado	51	30.72%
Domingo	14	8.43%

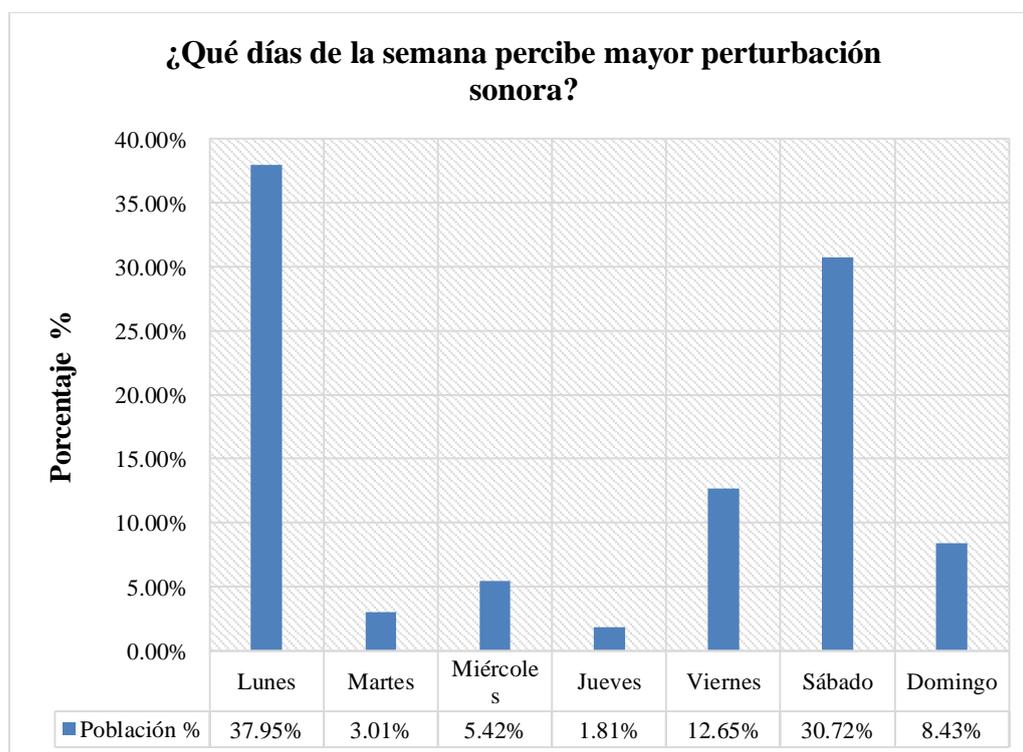


Figura 18: Análisis de resultados del cuestionario N° 03

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 37.95 % (63 individuos) manifiestan que perciben mayor perturbación sonora los días lunes, el 3.01 % (5 individuos) los días martes, el 5.42 % (9 individuos) manifiestan que es los días miércoles, el 1.81 % (3 individuos) los

días jueves, el 12.65 % (21 individuos) los días viernes, el 30.72 % (51 individuos) los días sábados y el 8.43 % (14 individuos) consideran que perciben una mayor perturbación sonora los días domingos.

¿Interfiere la perturbación sonora en sus actividades diarias?

Tabla 29:

Resultados del cuestionario N° - 4

4. ¿Interfiere la perturbación sonora en sus actividades diarias?	Población	Población %
Si	89	53.61%
A veces	33	19.88%
No	44	26.51%

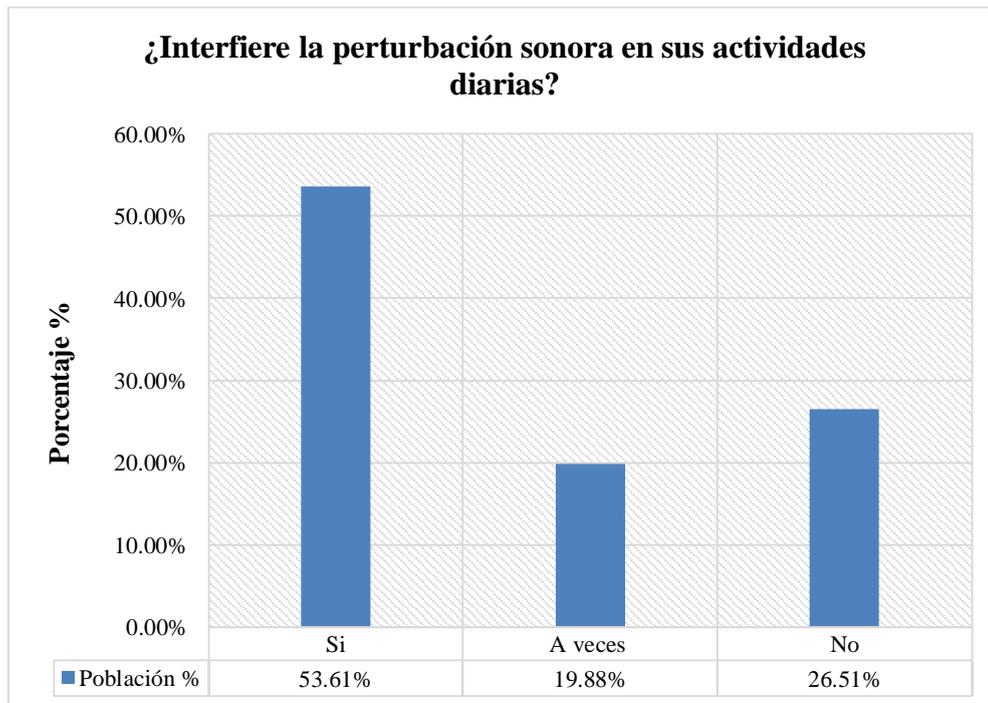


Figura 19: Análisis de resultados del cuestionario N° 04

Se precisa que, de personas encuestadas, el 53.61 % (89 personas) manifiestan que la perturbación sonora si interfiere en sus actividades diarias, el 19.88 % (33 personas) manifiestan que a veces interfiere en sus actividades diarias y el 26.51 % (44 personas) consideran que la perturbación sonora no interfiere en sus actividades diarias.

¿Ha presentado disminución de la capacidad auditiva causada por la perturbación sonora?

Tabla 30:

Resultados del cuestionario N° - 5

5. ¿Ha presentado disminución de la capacidad auditiva causada por la perturbación sonora?	Población	Población %
Si	75	45.18%
No	91	54.82%

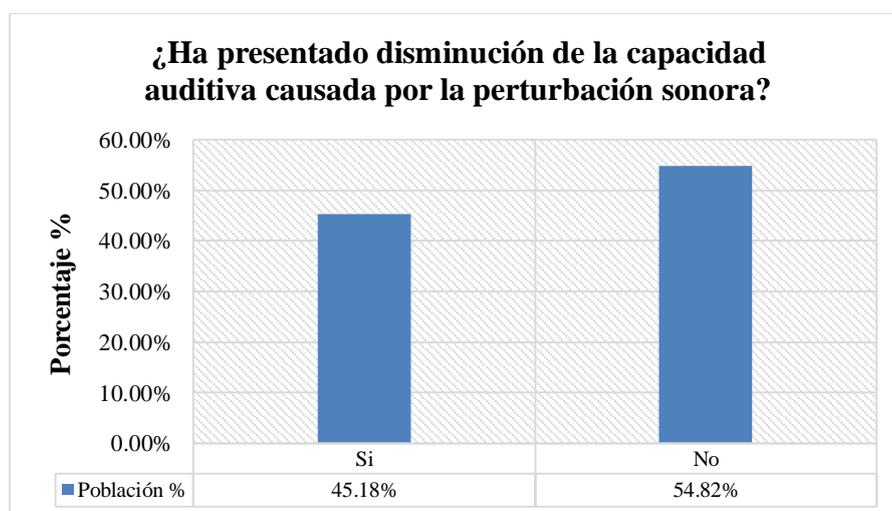


Figura 20: Análisis de resultados del cuestionario N° 05

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 45.18 % (75 personas) manifiestan que sí han presentado un decrecimiento de su capacidad auditiva a causa de la perturbación sonora y el 54.82 % (91 personas) consideran que no han presentado disminución de su capacidad auditiva a causa de la perturbación sonora.

¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas causados por el ruido?

Tabla 31:

Resultados del cuestionario N° - 6

6. ¿Ha sentido alguno de los siguientes síntomas causados por el ruido?	Población	Población %
Insomnio	70	42.17%
Estrés	51	30.72%
Cambio de estado de ánimo	37	22.29%
Depresión	3	1.81%
Ansiedad	5	3.01%

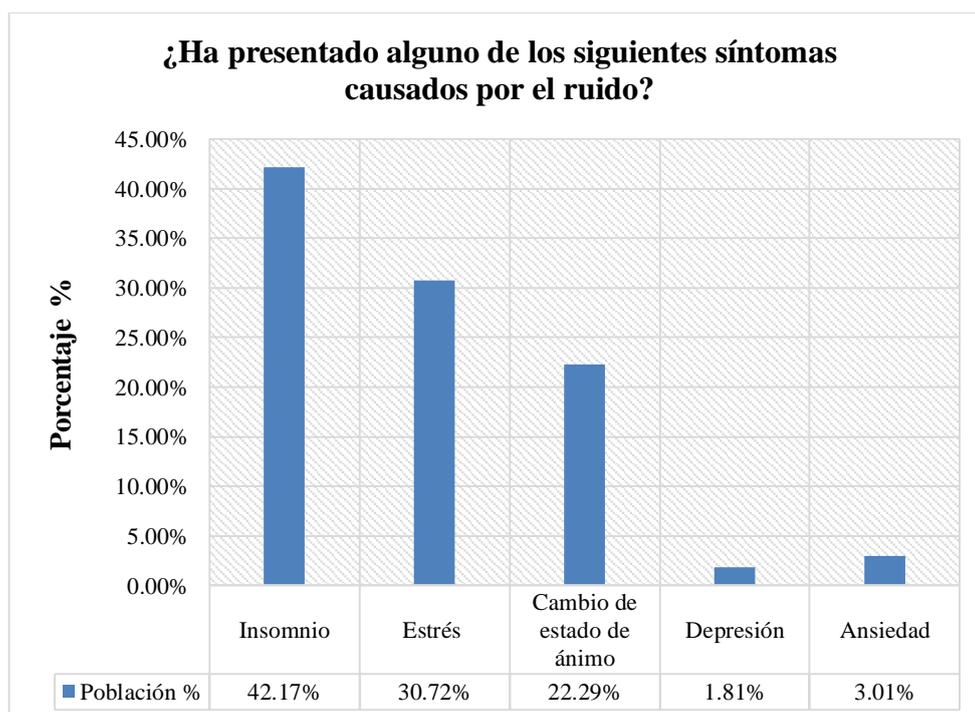


Figura 21: Análisis de resultados del cuestionario N° 06

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 42.17 % (70 personas) manifiestan que han presentado el síntoma de insomnio causado por el ruido, el 30.72 % (51 personas) han sentido el síntoma del estrés, el 22.29 % (37 personas) cambio de estado de ánimo, el 1.81 % (3 personas) depresión y el 3.01 % (5 personas) manifiestan que han presentado síntomas de insomnio.

¿Cree usted que existe elevada perturbación sonora en Hualmay?

Tabla 32:

Resultados del cuestionario N° - 7

7. ¿Cree usted que existe elevada perturbación sonora en Hualmay?	Población	Población %
Si	119	71.69%
No	47	28.31%

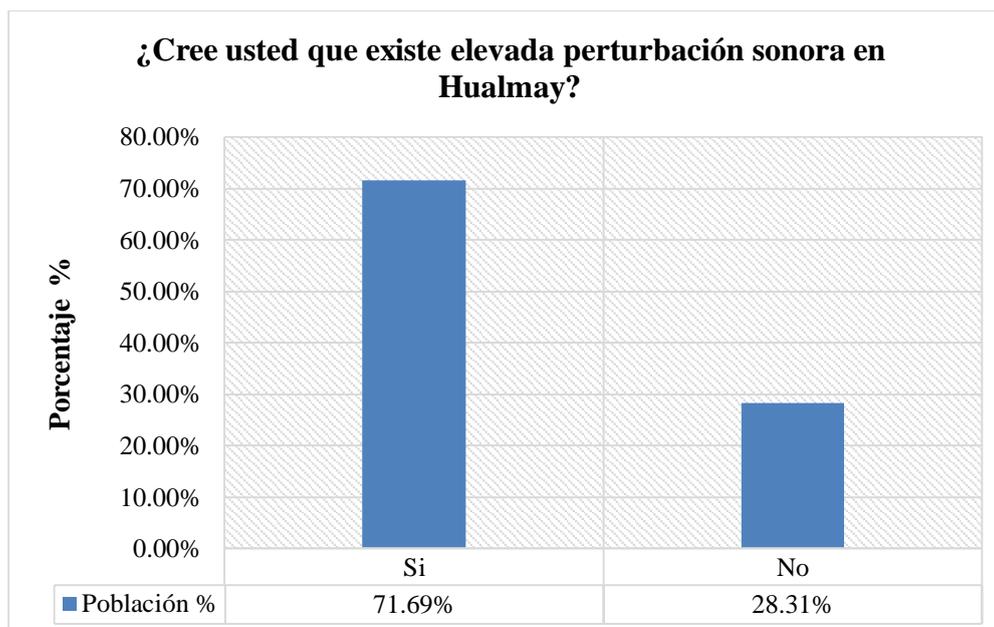


Figura 22: Análisis de resultados del cuestionario N° 07

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 71.69 % (119 personas) manifiestas que sí existe una elevada perturbación sonora en Hualmay, y el 28.31 % (47 personas) consideran que no existe una elevada perturbación sonora en Hualmay.

¿Cuál cree usted que es la principal fuente de generación del ruido ambiental?

Tabla 33:

Resultados del cuestionario N° - 8

8. ¿Cuál cree usted que es la principal fuente de generación del ruido ambiental?	Población	Población %
Tráfico vehicular (autos, moto lineal, mototaxi y vehículos pesados)	140	84.34%
Actividades comerciales (mercados, restaurantes, comercio ambulatorio, etc.)	10	6.02%
Actividades de recreación (Discotecas, Conciertos, actividades deportivas, etc.)	16	9.64%
Actividades industriales (fábricas)	0	0.00%

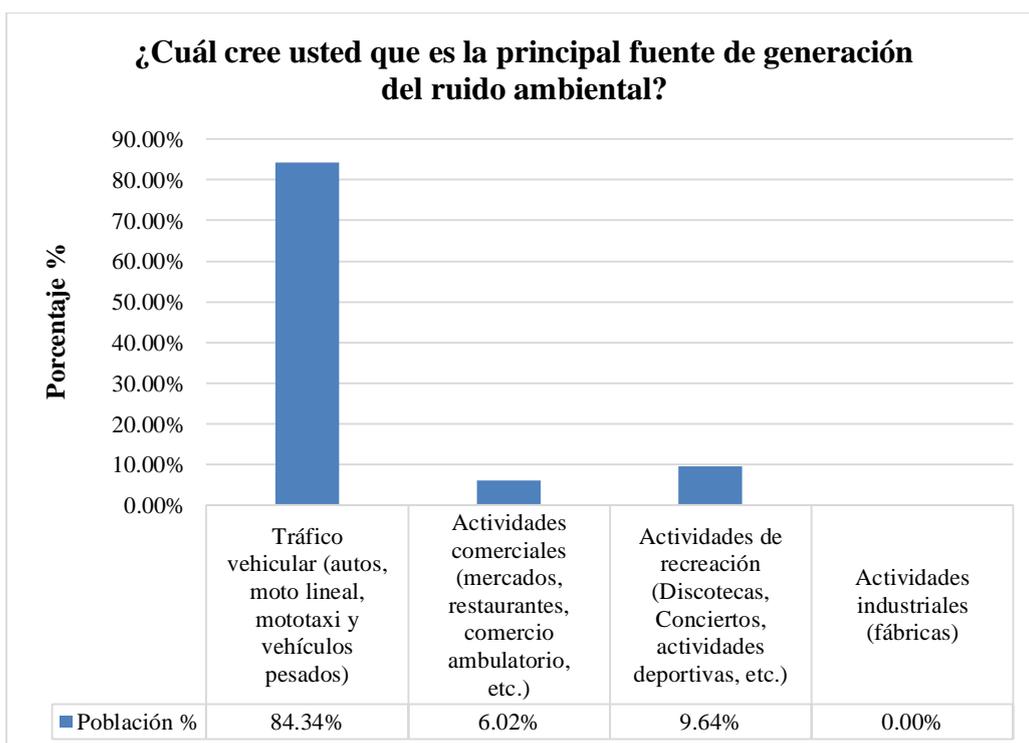


Figura 23: Análisis de resultados del cuestionario N° 08

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 84.34 % (140 personas) manifiestan que la principal fuente de generación del ruido es ocasionada por el tráfico vehicular (autos, moto lineal, mototaxi y vehículos pesados), el 6.02 % (10 personas) manifiestan que es generado por las actividades comerciales (mercados, restaurantes, comercio ambulatorio, etc.), el 9.64 % (16 personas) consideran que la principal fuente de generación del ruido es ocasionada por actividades de recreación (discotecas, conciertos, actividades deportivas, etc.); y nadie considera que el ruido es generado por las actividades industriales (fábricas) en Hualmay.

¿Tiene conocimiento usted de la existencia de alguna normativa sobre el ruido ambiental?

Tabla 34:

Resultados del cuestionario N° - 9

9. ¿Tiene conocimiento usted de la existencia de alguna normativa sobre el ruido ambiental?	Población	Población %
Si	42	25.30%
No	124	74.70%

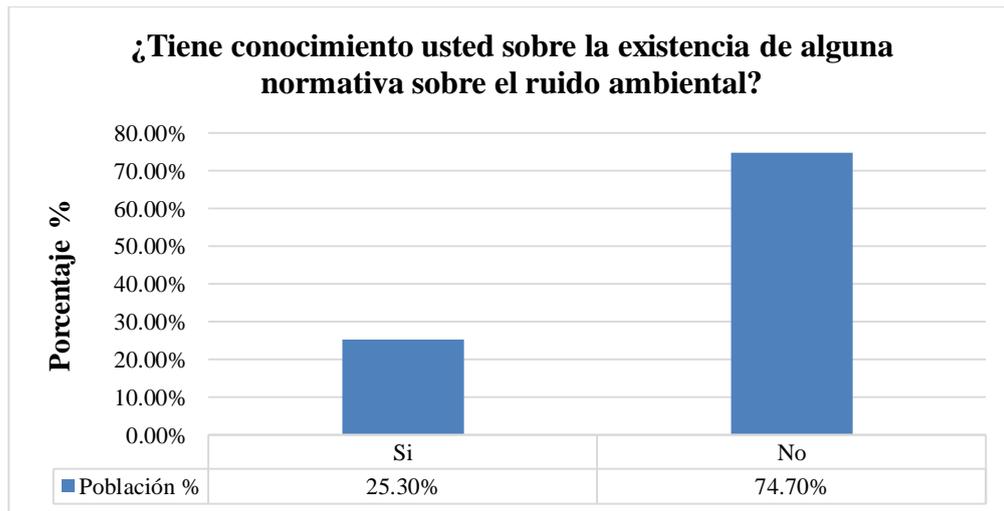


Figura 24: Análisis de resultados del cuestionario N° 09

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 25.30 % (42 personas) manifiestan si tienen conocimiento de la existencia de una normativa sobre el ruido ambiental y el 74.70 % (124 personas) manifiestan que no tienen conocimiento de la existencia de una normativa en referencia al ruido ambiental.

¿Considera usted que es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay?

Tabla 35:

Resultados del cuestionario N° - 10

10. ¿Considera usted que es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay?	Población	Población %
Si	154	92.77%
No	12	7.23%

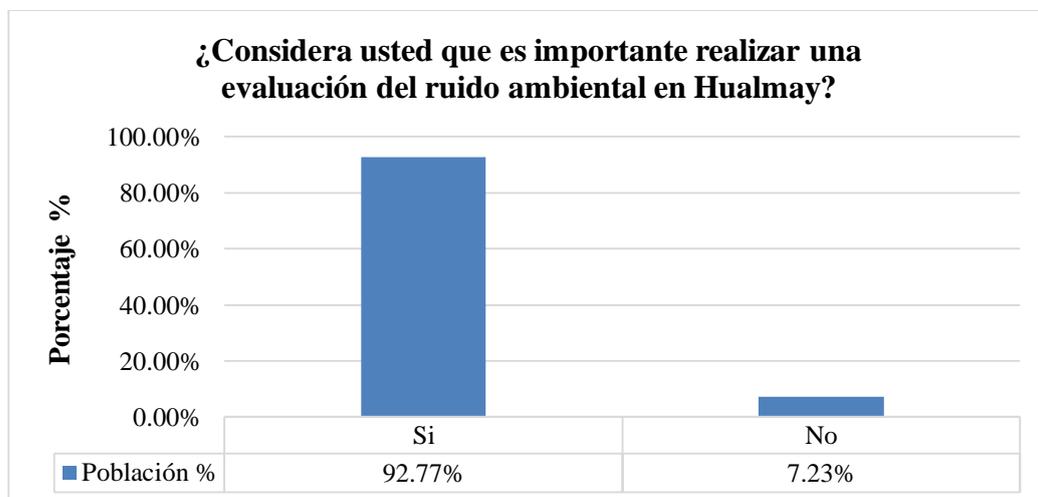


Figura 25: Análisis de resultados del cuestionario N° 10

Se precisa que, de las personas encuestadas, el 92.77 % (154 personas) considera que es importante ejecutar una evaluación del ruido, y el 7.23 % (12 personas) manifiestan que no es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay.

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis general

HA: Existe una relación significativa entre el ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay.

Para analizar la hipótesis general primero se pasó la prueba de normalidad, por lo cual se determinó que los resultados analizados no siguen una distribución normal y que es una prueba no paramétrica. En ese sentido se analizará con el método de Rho de Spearman, como se detalla a continuación.

Tabla 36:

Correlación - ruido ambiental diurno y sus efectos en la población

			Ruido Ambiental	Efectos en la población
Rho de Spearman	Ruido ambiental diurno	Coefficiente de correlación	1.00	.811**
		Sig. (bilateral)	.	.00
		N	166	5
	Efectos en la población	Coefficiente de correlación	.811**	1.00
		Sig. (bilateral)	.00	.
		N	5	166

Como se verifica en la tabla anterior, el P-valor obtenido es 5.967×10^{-4} , en ese sentido el nivel de significancia ($p < 0.05$), por tanto, rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_A), Entonces se puede decir que existe una relación significativa entre el ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay.

Hipótesis específica 1

HA1: El tiempo de exposición a una mayor perturbación sonora tiene una relación significativa con los efectos causados por el ruido en la población de Hualmay.

Para analizar la hipótesis 1 se pasó la prueba de normalidad, por lo que comprobó que es una prueba paramétrica (N es mayor que 50) y que los datos siguen una distribución normal. Por consiguiente, se analizará con el método de Pearson, como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 37:

Correlación del tiempo de exposición y los efectos en la población

		Tiempo de Exposición	Efectos en la población
Tiempo de Exposición	Correlación de Pearson	1	.938**
	Sig. (bilateral)		.00
	N	166	166
Efectos en la población	Correlación de Pearson	.938**	1
	Sig. (bilateral)	.00	
	N	166	166

Como se verifica en la tabla anterior, el P-valor obtenido es $1.771 \cdot 10^{-5}$, por lo que el nivel de significancia ($p < 0.05$), por tanto, rechazamos la hipótesis específica nula (H1) y se aceptamos la hipótesis alterna (HA1). En ese sentido concluimos que existe una relación significativa entre la exposición a una mayor perturbación sonora con los efectos causados por el ruido en la población de Hualmay

Hipótesis específica 2

HA2: Existe una contaminación sonora en Hualmay

Para analizar la hipótesis primero se pasó la prueba de normalidad, por lo que comprobó que es una prueba no paramétrica y que los datos no siguen una distribución normal, y como se está analizando una muestra numérica se utilizó la prueba de T de Student (para una muestra), como se puntualiza en la tabla 38.

Tabla 38:

Nivel de significancia de la contaminación sonora

		Contaminación Sonora
	N	5
T de Student	Valor de Prueba	65.68
	Diferencia de medias	-62.6432
	t	-88.643
	Sig. (bilateral)	$9.7097 \cdot 10^{-8}$

Como se verifica en la tabla anterior, el P-valor obtenido es $9.7097 \cdot 10^{-8}$, por lo que el nivel de significancia ($p < 0.05$), por tanto, rechazamos la hipótesis específica nula (H2) y

aceptamos la hipótesis alterna (HA2), Por tanto, se concluye que existe una contaminación sonora en Hualmay.

Hipótesis específica 3

HA3: La elevada perturbación sonora tiene una relación significativa con la fuente de generación de ruido ambiental en Hualmay.

Para analizar la hipótesis específica 3 se pasó la prueba de normalidad, por lo cual se determinó que es una prueba paramétrica (N es mayor que 50) y los datos siguen una distribución normal. En ese sentido se analizará con el método de Pearson, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 39:

Correlación de la perturbación sonora y la fuente de generación

		Elevada perturbación sonora	Fuente de generación de ruido ambiental
Elevada perturbación sonora	Correlación de Pearson	1	.652**
	Sig. (bilateral)		.00
	N	166	166
Fuente de generación de ruido ambiental	Correlación de Pearson	.652**	1
	Sig. (bilateral)	.00	
	N	166	166

Como se verifica en la tabla anterior, el P-valor obtenido es $1.9808 \cdot 10^{-8}$, por lo que el nivel de significancia ($p < 0.05$), por tanto, rechazamos la hipótesis específica nula (H3) y aceptamos la hipótesis alterna (HA3). Por tanto, se concluye que existe una relación significativa de la elevada perturbación sonora con la fuente de generación de ruido ambiental en Hualmay

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en investigación de Hualmay sobrepasan los ECA para ruido en todas las estaciones, siendo las mayores presiones sonoras del promedio semanal en los puntos monitoreados PM-01, PM-02 y PM-03 con 76.29 dB(A), 78.41 dB(A) y 75.76 dB(A) respectivamente, incumpliendo con la normativa vigente de nuestro país; los cuales haciendo una comparación con los datos obtenidos por Juárez & Garzón (2020) en su investigación realizada en la ciudad de Tucumano Argentina respecto el NPS también, todos los puntos exceden los niveles sonoros, siendo las mayores en el punto 1 con un nivel equivalente a 75.9 dB(A), en el punto 3 con 76.8 en el punto 5 con 75 dB(A), en el punto 12 con 74.1 dB(A), y el punto 15 con un valor de 74.4 dB(A). Así mismo los resultados obtenidos en Hualmay hallamos que el 71.96 % de la población consideran que existe una elevada perturbación sonora, el 84.34 % considera que la fuente de generación del ruido es ocasionada por el tráfico vehicular y el 53.61 % de la población manifiesta que la perturbación acústica sí interfiere en sus actividades diarias; y haciendo una comparación a la aplicación de encuestas realizado por Juárez & Garzón (2020) son similares a la nuestra, debido a que obtuvo como resultado que el 52 % consideran que el ruido es un contaminante ambiental, el 30 % manifiestan que los ruidos molestos se deben al tráfico vehicular y el 43 % manifiestan que el ruido interfiere en sus estudios o lectura; comparando con nuestros datos obtenidos podemos decir que el NPS está estrechamente relacionado con los efectos que ésta puede causar en las personas.

Los resultados obtenidos en la Zona comercial de Hualmay en el PM-01 se adquirió un NPS de 76.29 dB(A), en la Zona Residencial los resultados fueron en el PM-03 un NPS de 75.76 dB(A) y en el PM-05 un NPS de 71.49 dB(A); por último, en la Zona de protección especial en el PM-02 se obtuvo 78.41 dB(A) y en el PM-04 con 69.69 dB(A), y, al ser comparados con el ECA para ruido sobrepasó los estándares establecidos; esto al ser contrastado con lo obtenidos por Morales (2022) podemos decir que se asemeja mucho a nuestra investigación ya que ha realizado el monitoreo de ruido ambiental por 7 días consecutivos en las diferentes zonas del distrito. Los resultados adquiridos equivalentes en la zona comercial fueron de 87 dB (A), en la zona residencial fue de 85 dB (A), y en la Z. de protección especial obtuvo 87 dB (A), los cuales en todas las zonas exceden los ECA para ruido. Por lo cual podemos decir que existe una contaminación ambiental por ruido en Hualmay y que los resultados obtenidos por Morales (2022) y nuestra investigación tienen demasiada similitud en cuanto

a los resultados obtenidos, puesto que en todas las zonas sobrepasan los ECA para ruido, teniendo como primordial fuente de emisión de ruido el parque automotor.

En Hualmay el cien por ciento de las estaciones monitoreados superan los ECA para ruido, existiendo así una contaminación ambiental por ruido en la ciudad, esto tiene una relación estrecha con la investigación realizado por Riva (2021) sobre la contaminación sonora y los efectos en las personas. Los resultados del nivel de presión sonora superan el ECA para ruido en todos los puntos monitoreados. Respecto a las encuestas aplicadas en nuestra investigación se tiene que el 84.34 % de la población considera que la principal fuente de generación de ruido se da por el Tráfico vehicular (autos, moto lineal, mototaxi y vehículos pesados), el 42.17% sufre de insomnio y el 30.72 % de la población ha presentado síntomas del estrés causado por el ruido; el cual, siendo comparado con lo obtenido por Riva (2021) podemos decir que existe una similitud en las investigaciones puesto que determinó que el 50 % de la población vienen siendo afectadas por ruidos generados por vehículos y motos, el 58.3 % manifiesta que su ciclo de sueño viene siendo afectado frecuentemente y el 59.7 % sufren de un aumento del estrés. En ese sentido se puede sintetizar que el ruido ambiental tiene una relación significativa con los efectos que puede causar en las personas, tomando en consideración el nivel de presión sonora y el tiempo de exposición.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El promedio del nivel de presión sonora del monitoreo simultáneo realizado en Hualmay por el periodo de una semana se han comparados con el ECA para ruido, mismos que al ser analizado superan en todos los puntos, generando así una contaminación ambiental por ruido en la ciudad.

Respecto a las encuestas aplicadas a la población de Hualmay se determinó que la mayoría de las personas coinciden que en Hualmay existe una elevada perturbación sonora, de igual forma la mayor parte consideran que el ruido interfiere en sus actividades diarias, e incluso a causa del ruido han presentado una disminución de su capacidad auditiva, insomnio, estrés y cambio de estados de ánimo.

Existe relación significativa entre el ruido ambiental y los Efectos que ésta causa en las personas, en ese sentido se sintetiza que el ruido ambiental si causa efectos en la población de Hualmay.

En cuanto concierne a la principal fuente de generación del ruido en Hualmay, la mayor parte de la población consideran que es ocasionada por el tráfico vehicular (autos, motos, mototaxi y vehículos pesados), del mismo modo manifiestan que perciben una mayor perturbación sonora en los horarios de la mañana.

6.2 Recomendaciones

Respecto a la existencia de una contaminación ambiental por ruido en Hualmay se recomienda que la Municipalidad Distrital de Hualmay realice una mayor fiscalización a las fuentes generadoras de ruido; así mismo, hacer cumplir su Ordenanza Municipal a fin de regular y sancionar a las personas que generan altos niveles de presión sonora de manera irregular e innecesaria.

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Hualmay y otras entidades sectoriales realicen talleres, capacitaciones y charlas a la población, esto con la finalidad que sepan los riesgos y efectos por exposición a altos niveles de presión sonora, así como también sensibilizarlos para que reduzcan su tiempo de exposición al ruido.

Se recomienda que las entidades locales sensibilicen también a los conductores, principalmente a los conductores de vehículos menores tales como taxis colectivo y mototaxi, esto a fin de reducir los niveles de presión sonora en Hualmay.

A través del área correspondiente de la Municipalidad Distrital de Hualmay se recomienda realizar la instalación de carteles y/o señales de información y prohibición de la generación innecesaria de elevados niveles de presión sonora.

Es recomendable que la Municipalidad Distrital de Hualmay realice fiscalizaciones y sanciones en las zonas comerciales con el objetivo que los comerciantes se sensibilicen y hagan un uso adecuado y limitado de megáfonos, ya que estos generan elevados niveles de presión sonora en algunas zonas de Hualmay.

Se recomienda que las entidades sectoriales realicen monitoreos de ruido de manera periódica para tener información actualizada del NPS en Hualmay y así saber si persiste la contaminación ambiental por ruido.

CAPÍTULO VII. REFERENCIAS

7.1 Fuentes Bibliográficas

- Agencia Europea De Medio Ambiente. (2 de marzo del 2021), La contaminación acústica sigue estando muy extendida en toda Europa, pero hay formas de bajar el volumen.
- Alfie, C M., & Salinas, C. O. (2017). *Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Estudios demográficos y urbanos*, 32(1), 65-96. Cielo
- Andrés, L. Y. (2021). *Determinación de los puntos de perturbación sonora y su efecto en los pobladores del Distrito de Huaura*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Huaura. Perú.
- Bravo, M. J. (2022). *Evaluación de los índices de contaminación acústica que afectan la calidad sonora y propuesta de mitigación en la Avenida 9 de Octubre*, (Tesis de pregrado), Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil. Ecuador.
- Bruel, P., & Kjaer, V. (2000). Ruido Ambiental. Dinamarca.
- Ccora, M. J., & Espino, G. C. (2021). *El Ruido del Parque Automotor y su Efecto en la Salud de los Habitantes del Distrito de los Olivos, Lima, 2021*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Orozco, C. A. C., & Aguirre, F. J. (2023). Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano, *Tecnogestión: Una mirada al ambiente*, 20(1). 114-145.
- Claver, Á. F. (2020). *“Evaluación de la contaminación acústica del Hospital Francesc de Borja de Gandia”*, (Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica de Valencia . Gandía, España.
- Clínica Internacional. (25 de Abril de 2019). *Otorrinolaringología: Los efectos de la contaminación acústica en la salud*. Artículo científico. Obtenido de Clínica Internacional.
- Curo, P. R. (2021). *Contaminación acústica y su relación con los efectos en la salud de los pobladores del centro histórico de Ayacucho, 2019*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Cerro de Pasco. Perú.
- D.S. N° 085-2003-PCM. (30 de octubre de 2003). *Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido*.
- Departamento de Salud y Servicios Humanos. (Marzo de 2014). Pérdida de audición inducida por el ruido. *Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación*.

- Obtenido de National Institute On Deafness And Other Communication Disorders:
<https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>
- Directiva 2002-49-CE del Parlamento Europeo y del Consejo. (25 de Junio de 2002).
Evaluación y Gestión del ruido ambiental.
- Dominguez Ruiz, A. L. (2014). Vivir con ruido en la Ciudad de Mexico. El proceso de adaptación a los entornos acústicamente hostiles. *Estudios demográficos y urbanos*.
- Figueroa, V. S. (2019). Evaluación de los niveles de presión sonora en la avenida principal del Cantón Pedro Carbo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Gutierrez, A. (03 de Octubre de 2017). Efectos del ruido del tráfico sobre la salud, *Revista Dirección General de Tráfico*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Resultados Definitivos*. Lima.
- Jaramillo, J. A. (2007). ACÚSTICA: La Ciencia del Sonido. *Fondo Editorial ITM*.
- Juarez, I. d., & Garzón. B. S. (Marzo de 2020). Evaluación de la calidad acústica de un eje urbano de San Miguel de Tucumán. Tucumán. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. doi:2314-1433
- Martín, D. A. (2014). *Apuntes de Acústica*.
- Martínez, S. V. (2020). "Evaluación del nivel de presión sonora debido al tráfico vehicular y su relación con el nivel de estrés crónico en los estudiantes de la Universidad Continental-Huancayo en el año 2016". (Tesis de pregrado). Universidad Continental, Huancayo, Perú.
- Medina, V. V. (2021). *Caracterización del ruido ambiental producido en el centro histórico de la Ciudad de Popayán, departamento del Cauca*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Popayan cauca, Cauca, Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). *El ruido es un contaminante invisible*, Obtenido de Ministerio del Medio Ambiente de Chile: <https://ruido.mma.gob.cl/temas/#:~:text=El%20ruido%20es%20un%20contaminante%20invisible&text=Diferencias%20del%20ruido%20con%20respecto.no%20deja%20residuos>.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). *Ministerio del Medio Ambiente - Chile*. Obtenido de Ruido Ambiental.
- Morales, S. L. (2022). *Evaluación de ruido ambiental. en la zona urbana del distrito de Chilca. 2019*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima, Perú.

- OMS. (2 de Marzo del 2021). *Sordera y pérdida de audición*. Obtenido de Organización Mundial de La Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Ordóñez, R. K., Mendoza, L. K., & Ordóñez, S. L. (2021). El derecho ambiental y la contaminación sonora en el Perú. *Revista de Investigación Científica REBIOL*.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. (23 de Agosto de 2013). *OEFA: Más del 90% de los puntos evaluados por ruido ambiental a nivel nacional superan el Estándar de Calidad Ambiental*.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (23 de febrero de 2022). *Sordera y deficiencia auditiva: escuchar sin riesgos*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/deafness-and-hearing-loss-safe-listening>
- Pérez, V. C. (s/f). *Sonido y Audición*. Informe técnico. Universidad de Cantabria. España. Obtenido de <https://personales.unican.es/perezvr/pdf/Sonido%20y%20Audicion.pdf>
- Plaza, O. B. (2023). *Evaluación del ruido ambiental como indicador de la contaminación sonora en el casco comercial sector la Bahía de Guayaquil*. (Tesis de Pregrado). Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
- RM N°227-2013-MINAM. (2013). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*.
- Rocamora, M. (Abril de 2006). *Apuntes de Acustica Musical*. Obtenido de Universidad de la República Oriental del Uruguay: http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/apuntes/Rocamora_Fisica.pdf
- Romero, M. M., & Palmett. G. G. (2015). El sonido como espacio de significación e identificación. *Revista Luciérnaga, Facultad de Comunicación Audiovisual - Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid*.
- Solís, A. I. (Diciembre de 2013). Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del Cercado de Lima. *PAIDEIA XXI*.
- Tríguez, G. M., & Tríguez, G. L. (8 de Febrero de 2017). Rotura timpánica. *Familia y Salud*. Obtenido de Rotura timpánica.
- Vazquez, R. A. (05 de Diciembre de 2018). *Tipos de sonómetros: clase 1 y clase 2*. Obtenido de Certicalia: <https://www.certicalia.com/blog/tipos-sonometro-clase-1-clase-2>

ANEXOS

Anexo 1: Cadena de Custodia para monitoreo de Ruido

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO													
DATOS DEL TESISTA										DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO			
NOMBRES:										MARCA			
DNI:										MODELO			
CORREO / TELÉFONO:										SERIE			
NOMBRE DEL PROYECTO:													
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN:													
DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
							TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
		E			Diurno								
		N			Diurno								
		E			Diurno								
		N			Diurno								
		E			Diurno								
		N			Diurno								
		E			Diurno								
		N			Diurno								

Zonificación ECA*	Datos del responsable de la medición	Datos del Tesista	<small>TM**: Turno de Medición</small>
Zona de Protección Especial ZPE	Nombre:	Nombre:	
Zona Residencial ZR	Fecha:	Fecha:	
Zona Comercial ZC	Hora:	Hora:	
Zona Industrial ZI	Firma:	Firma:	

Anexo 2: Cuestionario para determinar los efectos del ruido en la población

	<p>“Evaluación del Ruido Ambiental Diurno y sus Efectos en la Población de Hualmay - Huaura”</p> <p>Cuestionario de encuesta</p>	
<p>I. Datos Generales del Encuestado</p>		
<p style="text-align: center;">a. Masculino b. Femenino</p> <p>a. Menos a 18 años b. De 18 a 29 años c. De 30 a 50 años d. Mayor a 51 años</p>		
<p>1. ¿Cuánto tiempo durante el día está expuesto a una mayor perturbación sonora?</p> <p>a. De 1 hora - 2 horas b. De 2 horas - 5 horas c. De 5 horas – 8horas d. De 8 horas a más</p> <p>2. ¿En qué horario cree usted que percibe mayor perturbación sonora?</p> <p>a. De 7:01 am – 10:00 am b. De 10:00 am -1:00 pm c. De 1:00 pm – 4:00 pm d. De 4:00 pm – 7:00 pm e. De 7:00 pm – 10:00 pm</p> <p>3. ¿Qué días de la semana percibe mayor perturbación sonora?</p> <p>a. Lunes b. Martes c. Miércoles d. Jueves e. Viernes f. Sábado g. Domingo</p> <p>4. ¿Interfiere la perturbación sonora en sus actividades diarias?</p> <p>a. Si b. A veces c. No</p> <p>5. ¿Ha presentado disminución de la capacidad auditiva causada por la perturbación sonora?</p> <p>a. Si b. No</p>	<p>6. ¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas causados por el ruido?</p> <p>a. Insomnio b. Estrés c. Cambio de estado de ánimo d. Depresión e. Ansiedad</p> <p>7. ¿Cree usted que existe elevada perturbación sonora en Hualmay?</p> <p>a. Si b. No</p> <p>8. ¿Cuál cree usted que es la principal fuente de generación del ruido ambiental?</p> <p>a. Tráfico vehicular (autos, moto lineal, mototaxi y vehículos pesados) b. Actividad comercial (restaurantes, mercado, comercio ambulatorio, etc.) c. Actividades de recreación (Discotecas, Conciertos, actividades deportivas, etc.) d. Actividades industriales (fábricas)</p> <p>9. ¿Tiene conocimiento usted de la existencia de alguna normativa sobre el ruido ambiental?</p> <p>a. Si b. No</p> <p>10. ¿Considera usted que es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay?</p> <p>a. Si b. No</p>	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS																														
Nº	Título: "Evaluación del Ruido Ambiental Diurno y sus Efectos en la Población de Hualmay - Huaura"	Criterios a Evaluar															Resultados			Observaciones										
		Claridad de Redacción					Coherencia Interna					Introducción a la Respuesta					Lenguaje Adecuado con el Nivel de Información					Mide lo que se Pretende					Suma	Promedio	Porcentaje (%)	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3		4	5	1	2	3	4				5
ÍTEM	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	¿Cuánto tiempo durante el día está expuesto a una mayor perturbación sonora?				●					●					●					●					21	4.2	84.00%			
2	¿En qué horario cree usted que percibe mayor perturbación sonora?			●			●					●			●				●						9	1.8	36.00%			
3	¿Qué días de la semana percibe mayor perturbación sonora?				●					●					●					●					25	5	100.00%			
4	¿Interfiere la perturbación sonora en sus actividades diarias?				●				●					●					●						21	4.2	84.00%			
5	¿Ha presentado disminución de la capacidad auditiva causada por la perturbación sonora?				●				●					●					●						24	4.8	96.00%			
6	¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas causados por el ruido?			●					●					●					●						24	4.8	96.00%			
7	¿Cree usted que existe elevada perturbación sonora en Hualmay?			●					●					●					●						22	4.4	88.00%			
8	¿Cuál cree usted que es la principal fuente de generación del ruido ambiental?				●				●					●					●						25	5	100.00%			
9	¿Tiene conocimiento usted de la existencia de alguna normativa sobre el ruido ambiental?			●				●						●					●						19	3.8	76.00%			
10	¿Considera usted que es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay?			●				●						●					●						24	4.8	96.00%			
Suma		43					44					42					42					43					Promedio total de Validación (%)	85.60%		
Promedio		4.3					4.4					4.2					4.2					4.3								
Porcentaje		86.00%					88.00%					84.00%					84.00%					86.00%								

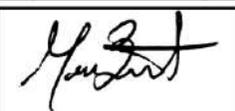
Validado por:	María Indira Barrenecha Alarado	 Firma DNI: 31924740	Validez				Valoración 1 Muy Malo 2 Malo 3 Regular 4 Bueno 5 Muy Bueno
Especialidad:	INGENIERO QUÍMICO		Aplicable	X	No Aplicable		
Fecha	8/08/2023						

Figura 27: Instrumento de validación por Juicio de Expertos - 2

Anexo 4: Resultados del Monitoreo del Ruido Ambiental - Hualmay

		CADENA DE CUSTODIA - RUIDO												
DATOS DEL TESISISTA										DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO				
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>										MARCA: <i>Nion</i>				
DNI: <i>73076858</i>										CORREO / TELÉFONO: <i>maycoltufino@gmail.com 945425656</i>				
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental diurno y sus efectos en la Población de Hualmay - Hualmay</i>										MODELO: <i>NL-52</i>				
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>										SERIE: <i>0059835</i>				
DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OBSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Lunes</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>Vehicular - Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>16/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.8</i>	<i>94.2</i>	<i>77.8</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.7</i>	<i>96.3</i>	<i>80.2</i>	
		<i>N</i>	<i>8771377</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>58.3</i>	<i>88.7</i>	<i>67.5</i>	
<i>Martes</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>- Vehicular - Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>17/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.9</i>	<i>92.3</i>	<i>77.4</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.8</i>	<i>93.4</i>	<i>78.1</i>	
		<i>N</i>	<i>8771377</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>56.4</i>	<i>85.6</i>	<i>67.0</i>	
<i>Miércoles</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>- Vehicular - Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>18/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.4</i>	<i>91.2</i>	<i>78.0</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.1</i>	<i>92.3</i>	<i>76.6</i>	
		<i>N</i>	<i>8771377</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>59.2</i>	<i>87.1</i>	<i>66.4</i>	
<i>Jueves</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>- Vehicular - Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>19/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.2</i>	<i>95.2</i>	<i>77.0</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.7</i>	<i>92.3</i>	<i>77.4</i>	
		<i>N</i>	<i>8771377</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>64.9</i>	<i>89.5</i>	<i>73.0</i>	

Zonificación ECA*		Datos del responsable de la medición		Datos del Tesisista	
Zona de Protección Especial	ZPE	Nombre: <i>Dennis Zelaya</i>	Hora: <i>18:25 h</i>	Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	TM**: Turno de Medición
Zona Residencial	ZR	Fecha: <i>19/10/23</i>		Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>18:23 h</i>
Zona Comercial	ZC	Firma: <i>[Firma]</i>		Firma: <i>[Firma]</i>	
Zona Industrial	ZI				



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tubino Espinoza</i>		MARCA	<i>Rion</i>
DNI: <i>73016858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>maycoltubino@gmail.com / 945915656</i>	MODELO	<i>NL-52</i>
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental Diurno y sus efectos en la Población de Hualmay - Arequipa</i>		SERIE	<i>00598135</i>
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNOS Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OBSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	L _{mín}	L _{max}	L _{AeqT}	
<i>Viernes</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>-Vehicular -Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>20/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.2</i>	<i>92.7</i>	<i>79.3</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.9</i>	<i>91.9</i>	<i>78.0</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.1</i>	<i>88.6</i>	<i>67.9</i>	
<i>Sábado</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>-Vehicular -Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>27/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.2</i>	<i>92.3</i>	<i>76.3</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.6</i>	<i>93.7</i>	<i>77.5</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>56.2</i>	<i>89.5</i>	<i>66.5</i>	
<i>Domingo</i>	<i>PM-01</i>	<i>E</i>	<i>215054</i>	<i>ZC</i>	<i>-Vehicular -Comercial</i>	<i>Diurno</i>	<i>22/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.3</i>	<i>92.9</i>	<i>75.9</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.7</i>	<i>93.7</i>	<i>77.7</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.8</i>	<i>86.5</i>	<i>66.3</i>	
		<i>E</i>				<i>Diurno</i>								
		<i>N</i>				<i>Diurno</i>								

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Dennis Zelaya Ortiz</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>18:01</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tubino Espinoza</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>18:07</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73076858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>MaycolTufino.e@gmail.com / 945925856</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental diurno y sus Efectos en la población de Huacmay - Huancayo</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Huacmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OBSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Lunes</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>-Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>16/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 H</i>	<i>15 min</i>	<i>68.2</i>	<i>91.2</i>	<i>72.1</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 H</i>	<i>15 min</i>	<i>67.9</i>	<i>90.5</i>	<i>72.4</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 H</i>	<i>15 min</i>	<i>67.4</i>	<i>92.2</i>	<i>78.8</i>	
<i>Martes</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>-Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>17/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 H</i>	<i>15 min</i>	<i>69.1</i>	<i>91.6</i>	<i>78.2</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 H</i>	<i>15 min</i>	<i>67.8</i>	<i>93.7</i>	<i>76.4</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 H</i>	<i>15 min</i>	<i>66.3</i>	<i>94.1</i>	<i>78.9</i>	
<i>Miércoles</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>-Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>18/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 H</i>	<i>15 min</i>	<i>69.5</i>	<i>92.6</i>	<i>79.2</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 H</i>	<i>15 min</i>	<i>69.2</i>	<i>91.3</i>	<i>79.6</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 H</i>	<i>15 min</i>	<i>68.8</i>	<i>93.4</i>	<i>79.4</i>	
<i>Jueves</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>-Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>19/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 H</i>	<i>15 min</i>	<i>68.1</i>	<i>92.3</i>	<i>78.5</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 H</i>	<i>15 min</i>	<i>68.7</i>	<i>90.8</i>	<i>78.3</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 H</i>	<i>15 min</i>	<i>69.3</i>	<i>93.2</i>	<i>79.5</i>	

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	<i>ZPE</i>
Zona Residencial	<i>ZR</i>
Zona Comercial	<i>ZC</i>
Zona Industrial	<i>ZI</i>

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:50 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:56 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Mayra Oswaldo Tubino Espinosa</i>		MARCA	
DNI: <i>73016858</i>		MODELO	
CORREO / TELÉFONO:		SERIE	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental Divino y sus Efectos en la Población de Huatmay - Huaura</i>			
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Huatmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OBSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	
<i>Vernes</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>20/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.2</i>	<i>94.8</i>	<i>79.3</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.8</i>	<i>92.5</i>	<i>77.7</i>	
								<i>3</i>	<i>17:34</i>	<i>15 min</i>	<i>68.1</i>	<i>93.6</i>	<i>79.2</i>	
<i>Sábado</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>21/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>66.8</i>	<i>94.2</i>	<i>79.1</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.1</i>	<i>93.1</i>	<i>78.0</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10</i>	<i>15 min</i>	<i>67.5</i>	<i>92.8</i>	<i>79.2</i>	
<i>Domingo</i>	<i>PM-02</i>	<i>E</i>	<i>215137</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>22/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>66.7</i>	<i>94.3</i>	<i>80.0</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.5</i>	<i>92.9</i>	<i>77.3</i>	
								<i>3</i>	<i>17:20</i>	<i>15 min</i>	<i>67.2</i>	<i>93.4</i>	<i>77.9</i>	
		<i>E</i>				<i>Diurno</i>								
		<i>N</i>				<i>Diurno</i>								
						<i>Diurno</i>								

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Mayra Oswaldo Tubino Espinosa</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>18:10 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesisista	
Nombre: <i>Mayra Oswaldo Tubino Espinosa</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>18:12 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73016858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>MaycolTufino.e@gmail.com / 945925656</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental Divino y sus Efectos en la Población de Hualmay - Huaura</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OBSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Lunes</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>16/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.5</i>	<i>91.8</i>	<i>76.6</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.6</i>	<i>95.8</i>	<i>76.9</i>		
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.3</i>	<i>91.5</i>	<i>76.3</i>	
<i>Martes</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>17/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>68.2</i>	<i>89.0</i>	<i>77.1</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.4</i>	<i>99.3</i>	<i>77.0</i>		
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>56.4</i>	<i>93.6</i>	<i>66.4</i>	
<i>Miércoles</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>18/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.2</i>	<i>92.2</i>	<i>76.7</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>67.9</i>	<i>92.1</i>	<i>76.5</i>		
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.9</i>	<i>90.3</i>	<i>75.9</i>	
<i>Jueves</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>19/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.9</i>	<i>90.2</i>	<i>76.1</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>66.9</i>	<i>89.9</i>	<i>76.3</i>		
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>64.4</i>	<i>94.6</i>	<i>75.5</i>	

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Marcial Roche Sifuentes Santiago</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:49 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:56 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73016858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>maycol.tufino@gmail.com / 94592569</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del ruido Ambiental diurno y sus efectos en la población de Hualmay-Huaura</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Viernes</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>20/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>64.8</i>	<i>87.7</i>	<i>76.0</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.0</i>	<i>92.0</i>	<i>76.7</i>	
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.1</i>	<i>91.6</i>	<i>75.6</i>	
<i>Sábado</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>21/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>57.7</i>	<i>83.2</i>	<i>69.9</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.9</i>	<i>88.9</i>	<i>76.6</i>	
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>65.8</i>	<i>90.2</i>	<i>75.0</i>	
<i>Domingo</i>	<i>PM-03</i>	<i>E</i>	<i>215562</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>22/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>64.6</i>	<i>83.9</i>	<i>74.7</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>63.9</i>	<i>86.2</i>	<i>75.0</i>	
		<i>N</i>	<i>8771487</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>64.9</i>	<i>87.7</i>	<i>74.3</i>	
		<i>E</i>				<i>Diurno</i>								
		<i>N</i>				<i>Diurno</i>								

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Marcelo Roche Sifuentes Santiago</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:48 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesisista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:53 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Osvaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73016858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>maycoltufino.e@igemol.com</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del ruido Ambiental diurno y sus Efectos En la Población de Hualmay - Hualaya</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Lunes</i>	<i>PM-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>16/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.4</i>	<i>91.4</i>	<i>71.5</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.2</i>	<i>92.1</i>	<i>71.5</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>51.7</i>	<i>96.1</i>	<i>70.3</i>	
<i>Martes</i>	<i>PM-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>17/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>55.0</i>	<i>91.3</i>	<i>71.3</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>49.7</i>	<i>88.2</i>	<i>70.1</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>52.5</i>	<i>91.2</i>	<i>68.8</i>	
<i>Miércoles</i>	<i>PM-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>18/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.0</i>	<i>89.6</i>	<i>73.5</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>52.4</i>	<i>82.4</i>	<i>67.0</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>49.5</i>	<i>85.2</i>	<i>69.0</i>	
<i>Jueves</i>	<i>PM-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>19/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.3</i>	<i>90.8</i>	<i>71.0</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>50.3</i>	<i>80.5</i>	<i>66.5</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>49.3</i>	<i>98.4</i>	<i>69.7</i>	

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	<i>ZPE</i>
Zona Residencial	<i>ZR</i>
Zona Comercial	<i>ZC</i>
Zona Industrial	<i>ZI</i>

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Cristian Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:41 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Maycol Osvaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:48 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73016858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>maycoltufino.e@gmail.com</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del Ruido Ambiental diurno y sus Efectos en la población de Hualmay - Huaura</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
<i>Viernes</i>	<i>PH-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>20/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.3</i>	<i>82.6</i>	<i>69.8</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.6</i>	<i>98.8</i>	<i>72.0</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>52.0</i>	<i>87.3</i>	<i>68.7</i>	
<i>Sábado</i>	<i>PH-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>21/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>50.6</i>	<i>87.4</i>	<i>68.7</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>46.1</i>	<i>83.9</i>	<i>65.0</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>53.5</i>	<i>82.9</i>	<i>69.5</i>	
<i>Domingo</i>	<i>PH-04</i>	<i>E</i>	<i>215301</i>	<i>ZPE</i>	<i>Vehicular</i>	<i>Diurno</i>	<i>22/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>44.5</i>	<i>87.2</i>	<i>65.9</i>	
								<i>2</i>	<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>42.8</i>	<i>87.4</i>	<i>65.5</i>	
								<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>52.2</i>	<i>84.0</i>	<i>67.2</i>	
		<i>E</i>				<i>Diurno</i>								
		<i>N</i>				<i>Diurno</i>								

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	<i>ZPE</i>
Zona Residencial	<i>ZR</i>
Zona Comercial	<i>ZC</i>
Zona Industrial	<i>ZI</i>

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Cristian Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:39 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesisista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:41 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73076958</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>maycoltufino.e@gmail.com / 94592928</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del ruido ambiental diurno y sus efectos en la población de Huarmay - Huaura</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Huarmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	
Lunes	PM-05	E	215005	ZR	Vehicular	Diurno	16/10/23	1	8:30h	15 min	64.1	90.5	73.0	
								2	12:20h	15 min	56.2	80.5	70.1	
								3	17:10h	15 min	57.1	86.1	71.4	
Martes	PM-05	E	215005	ZR	Vehicular	Diurno	17/10/23	1	8:30h	15 min	62.7	85.8	73.1	
								2	12:20h	15 min	58.0	97.5	73.3	
								3	17:10h	15 min	55.6	87.2	70.4	
Miércoles	PM-05	E	215005	ZR	Vehicular	Diurno	18/10/23	1	8:30h	15 min	62.7	89.8	74.0	
								2	12:20h	15 min	55.5	83.3	70.0	
								3	17:10h	15 min	59.1	93.7	71.6	
Jueves	PM-05	E	215005	ZR	Vehicular	Diurno	19/10/23	1	8:30h	15 min	61.6	85.3	72.0	
								2	12:20h	15 min	57.5	92.0	72.6	
								3	17:10h	15 min	58.0	82.4	69	

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Jhossetlyn Isabel Pantoja SANTIAGO</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:38 h</i>
Firma:	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Maycol Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>19/10/23</i>	Hora: <i>17:42 h</i>
Firma:	

TM**: Turno de Medición



CADENA DE CUSTODIA - RUIDO



DATOS DEL TESISTA		DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO	
NOMBRES: <i>Majuel Oswaldo Tufino Espinoza</i>		MARCA	
DNI: <i>73076858</i>	CORREO / TELÉFONO: <i>majuelTufino.e@gmail.com / 945945454</i>	MODELO	
NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Evaluación del ruido ambiental diurno y sus efectos en la Población de Hualmay - Huedo</i>		SERIE	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN: <i>Hualmay</i>			

DÍA	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	FECHA	TURNO Y HORA DE MEDICIÓN			MEDICIÓN dB(A)			OSERVACIONES
								TM**	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	
<i>Miércoles</i>	<i>PM-05</i>	<i>E</i>	<i>215005</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>		<i>20/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>59.6</i>	<i>85.3</i>	<i>71.7</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.6</i>	<i>97.3</i>	<i>73.0</i>		
		<i>N</i>	<i>8772070</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>60.0</i>	<i>85.1</i>	<i>70.9</i>	
<i>Jóvenes</i>	<i>PM-05</i>	<i>E</i>	<i>215005</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>		<i>21/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>55.7</i>	<i>84.0</i>	<i>66.7</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>58.8</i>	<i>83.3</i>	<i>71.8</i>		
		<i>N</i>	<i>8772070</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>56.2</i>	<i>86.8</i>	<i>69.6</i>	
<i>Domingo</i>	<i>PM-05</i>	<i>E</i>	<i>215005</i>	<i>ZR</i>	<i>Vehicular</i>		<i>22/10/23</i>	<i>1</i>	<i>8:30 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.0</i>	<i>84.9</i>	<i>69.4</i>	
			<i>2</i>					<i>12:20 h</i>	<i>15 min</i>	<i>54.2</i>	<i>88.4</i>	<i>70.8</i>		
		<i>N</i>	<i>8772070</i>					<i>3</i>	<i>17:10 h</i>	<i>15 min</i>	<i>57.8</i>	<i>82.7</i>	<i>70.3</i>	
		<i>E</i>												
		<i>N</i>												

Zonificación ECA*	
Zona de Protección Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI

Datos del responsable de la medición	
Nombre: <i>Shosselyn Isabel Paritaja Santiago</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:43 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

Datos del Tesista	
Nombre: <i>Majuel Oswaldo Tufino Espinoza</i>	
Fecha: <i>22/10/23</i>	Hora: <i>17:47 h</i>
Firma: <i>[Firma]</i>	

TM**: Turno de Medición

Anexo 5: Resultados de la aplicación de encuestas en Hualmay

Resultados de cuestionario aplicado a la población de Hualmay	Total de personas	Resultados de cuestionario aplicado a la población de Hualmay	Total de personas
1. ¿Cuánto tiempo durante el día está expuesto a una mayor perturbación sonora?		6. ¿ Ha presentado alguno de los siguientes síntomas causados por el ruido?	
a. De 1 hora - 2 horas	61	a. Insomnio	70
b. De 2 horas - 5 horas	30	b. Estrés	51
c. De 5 horas – 8horas	19	c. Cambio de estado de ánimo	37
d. De 8 horas a más	56	d. Depresión	3
		e. Ansiedad	5
2. ¿En qué horario cree usted que percibe mayor perturbación sonora?		7. ¿ Cree usted que existe elevada perturbación sonora en Hualmay?	
a. De 7:01 am – 10:00 am	94	a. Si	119
b. De 10:00 am -1:00 pm	12	b. No	47
c. De 1:00 pm – 4:00 pm	28		
d. De 4:00 pm – 7:00 pm	2	8. ¿Cuál cree usted que es la principal fuente de generación del ruido ambiental?	
e. De 7:00 pm – 10:00 pm	30	a. Tráfico vehicular (autos, moto lineal, mototaxi y vehículos pesados)	140
3. ¿Qué días de la semana percibe mayor perturbación sonora?		b. Actividades comerciales (mercados, restaurantes, comercio ambulatorio, etc.)	10
a. Lunes	63	c. Actividades de recreación (Discotecas, Conciertos, actividades deportivas, etc.)	16
b. Martes	5	d. Actividades industriales (fábricas)	0
c. Miércoles	9		
d. Jueves	3	9. ¿ Tiene conocimiento usted de la existencia de alguna normativa sobre el ruido ambiental?	
e. Viernes	21	a. Si	42
f. Sábado	51	b. No	124
g. Domingo	14		
4. ¿Interfiere la perturbación sonora en sus actividades diarias?		10. ¿Considera usted que es importante realizar una evaluación del ruido ambiental en Hualmay?	
a. Si	89	a. Si	154
b. A veces	33	b. No	12
c. No	44		
5. ¿Ha presentado disminución de la capacidad auditiva causada por la perturbación sonora?			
a. Si	75		
b. No	91		

Anexo 6: Registro fotográfico del monitoreo de ruido



Figura 29: Medición del NPS en la estación PM-01 – Hualmay



Figura 30: Medición del NPS en la estación PM-02 – Hualmay



Figura 31: Medición del NPS en la estación PM-03 – Hualmay



Figura 32: Medición del NPS en la estación PM-04 – Hualmay



Figura 33: Medición del NPS en la estación PM-04 – Hualmay

Anexo 7: Aplicación de encuestas para determinar los efectos del ruido en la Población de Hualmay



Figura 34: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 01



Figura 35: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 02



Figura 36: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 03

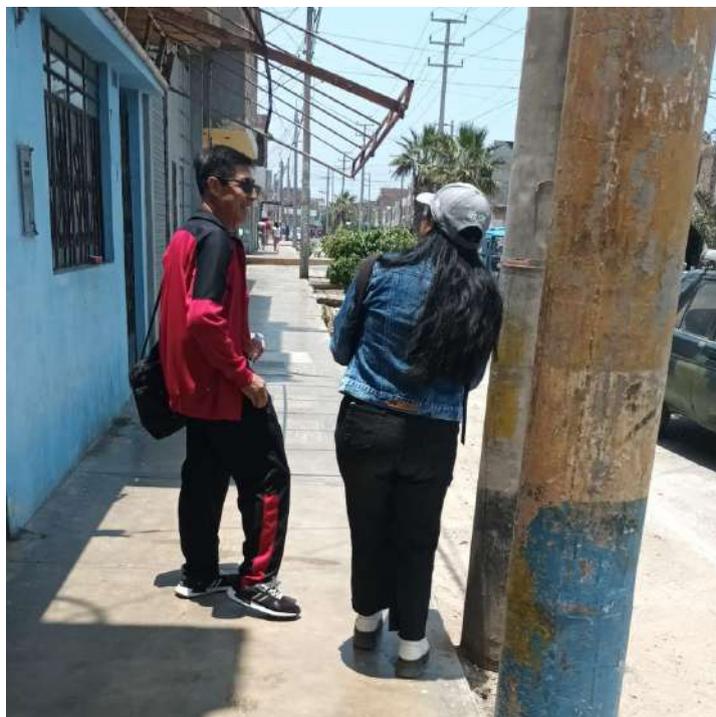


Figura 37: Aplicación del cuestionario en la población en Hualmay – 04